Absatzwandlungen in der deutschen Gasversorgung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
genehmigt von der
Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

WILLI REH
Diplom-Volkswirt
aus Groß-Sonnenberg

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juli 1939
Tag der Promotion: 11. September 1939

Druck: Hans Holzmann · Berlin SW 68 · Zimmerstraße 72-74

J 1

Berichterstatter: Dozent Dr. K. Jeserich · Prof. Dr. Dr. J. Jessen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort 5

Einleitung 7

Wachstum und Gestaltung der deutschen Gaswirtschaft 11

A. Wandlungen in der Gasbereitstellung

I. Entwicklung und Gestaltung der Gasbereitstellung 11
1. Das volks- und energiewirtschaftliche Verteilungsproblem 11
2. Geschichtlicher Abriß der energiewirtschaftlichen Strukturformen der Gasversorgung 12

II. Kupplung und Belastungsausgleich 17

III. Verbundwirtschaft 25

B. Absatzstruktur der Gaswirtschaft

I. Entwicklung der Gas- und Kokereiwirtschaft 34

II. Der neue Güterkreislauf 46

III. Innere Wandlungen im Gasabsatz 49

IV. Der Wettbewerb der Energien 55

C. Wandlungen im Gasverbrauch

I. Das Gas in der Beleuchtungswirtschaft 63
1. Außenbeleuchtung 63
2. Innenraumbeleuchtung 65

II. Das Gas in der Brennstoff- und Wärmewirtschaft 66
1. Haushalt 68
2. Gewerbe und Industrie 71

III. Das Gas in der Kraftstoffwirtschaft 75
1. Flüssiggas 78
2. Hochdruckgas 80

D. Preispolitik und Preisstellung

I. Grundlagen der Preisbildung und Tarifpolitik 82

II. Tarifwirtschaft 91

Literaturverzeichnis 99

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548011_0093

Vorwort

Es ist gegenwärtig das charakteristische Zeichen der deutschen Volkswirtschaft, daß bei gleichzeitiger Kollektivisierung der Bedarfsbefriedigung sich eine weitgehende wirtschaftliche Verknüpfung zwischen den verschiedenen, insbesondere Substitutionsgüter herstellenden Erzeugergruppen vollzieht. In der deutschen Energiewirtschaft, deren Zweige lange Zeit getrennte Wege gingen, vollzieht sich dieser Prozeß in der Gegenwart besonders augenfällig. Das Kernproblem der deutschen Gaswirtschaft ist daher nicht so sehr die technische Lösung der Großraumfrage, sondern die Herbeiführung eines tragfähigen Fundamentes zur Erzielung einer gegen Konjunktur- und Tagesspitzen elastischen Energieversorgung.

Neben den zwischen den verschiedenen Energieerzeugern immer enger werdenden wirtschaftlichen Verflechtungen ist als Charakteristikum der Gaswirtschaft herauszustellen, daß auch die Verknüpfungen zwischen den strukturell verschiedenen Gaserzeugern immer zahlreicher und enger werden. Es würden wichtige Teile der Gaswirtschaft fehlen, wollte man eine Betrachtung auf die Gaswerke beschränken; denn in bezug auf die im Vordergrund stehende Versorgung der Industrie mit Gas sind die Kokereien weit wichtiger. Nicht zuletzt sind jene Gasmengen zu berücksichtigen, die bei der Hydrierung und Schwelung der Kohle anfallen und über den Rahmen des erzeugenden Werkes hinaus nach Verwendung drängen. Alle diese Tatsachen sind von entscheidendem Einfluß auf die Wandlungen in der Absatz- und Verbrauchsstruktur der deutschen Gasversorgung und müssen, soweit es das Thema gestattet, behandelt werden.

Die Strukturelemente der Gaswirtschaft und Gasversorgung der deutschen Ostmark und des Sudetengaues konnten im Rahmen dieser Abhandlung nicht berücksichtigt werden.

Der Verfasser möchte bei dieser Gelegenheit nicht versäumen, allen denen zu danken, die am Gelingen dieser Arbeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Im besonderen ist es ihm ein Bedürfnis und eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle seinem hochverehrten Lehrer, dem Direktor des Kommunalwissenschaftlichen Instituts an der Universität Berlin und Geschäftsführenden Präsidenten des Deutschen Gemeindetages, Dozent Dr. K. Jeserich, dessen Vorlesungen und Seminaren die Arbeit entwachsen ist, tiefempfundenen Dank für das liebenswürdige Entgegenkommen bei der Beratung des Themas auszusprechen.

Berlin, im Oktober 1938.

Willi Reh.

Einleitung

Die deutsche Gaswirtschaft hat in den letzten zehn Jahren einen tiefgreifenden Wandel erfahren und steht heute in einem Ausdehnungsprozeß von ungeheurem Ausmaß. Der gesamte Gasabsatz betrug im Jahre 1937 12,099 Mrd. cbm und erfuhr dadurch gegenüber dem Vorjahre eine Steigerung um rund 18 v. H. Die Eigenerzeugung der Gasanstalten einschließlich des Fremdbezugs belief sich auf 4,033 Mrd. cbm und überstieg damit die bisher erreichte Höchstabgabe im Jahre 1929 um 5,3 v. H. Dieser starke Aufschwung eines Wirtschaftszweigs, der eine fast gleichmäßige Entwicklung zeigte, beruht zum großen Teil auf Strukturwandlungen des Energieverbrauchs. Er ist in erster Linie auf verstärkten Absatz an die Industrie zurückzuführen, darüber hinaus haben sich in den Verbraucherkreisen die seit langem bekannten Vorzüge der Edelenergiearten gegenüber den Energierohstoffen durchgesetzt.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des gesamten deutschen Wirtschaftslebens sind der deutschen Gaswirtschaft im Hinblick auf eine Leistungssteigerung der deutschen Volkswirtschaft gewaltige Aufgaben gestellt. Die Gasverwendung ist mit der Gesamtfunktion des Wirtschaftskörpers weitgehend verflochten, und von den „Adern der Wirtschaft" strömt dauernd eine allseitige Befruchtung in das Wirtschaftsleben. Die Verlagerungen im Gasverbrauch sind nicht nur allein eine Folge der Entwicklung des Gasabsatzes, sondern sie müssen von einem umfassenderen Gesichtspunkt, vom Blickpunkt des gesamten Wirtschaftslebens gesehen werden. Nicht mehr das freie Spiel der Kräfte, sondern der politische Wille beherrscht den Gang der Wirtschaftstätigkeit. Die Umkehrung des Kräftespiels hat der Wirtschaftsdynamik auf fast allen Gebieten eine neue Gestalt gegeben. Die Schwerpunktverlagerung des wirtschaftlichen Geschehens, insonderheit die der Roh- und Werkstoffwirtschaft,

in den Raum der eigenen Volkswirtschaft hat die funktionelle Bedeutung der Gaswirtschaft wesentlich erhöht. Die synthetische Rohstoff- und Gütererzeugung beansprucht nie geahnte Kräfte. Sie stellt an den Erzeugungs- und Verteilungsapparat der Gasversorgung die höchsten Anforderungen.

Die beträchtlichen Fortschritte, die die deutsche Gaswirtschaft neben der eigenen Entwicklungsarbeit durch eine Reihe von Sonderarbeiten und durch die Erweiterung des Kreises der Erzeugergruppen (Gasereien, Kokereien, Ferngasunternehmen, Propangashersteller u. a. m.) machen konnte, hat den Strukturcharakter und das Standortgefüge wesentlich verändert. Sowohl in der mengenmäßigen Abgabe als auch in der räumlichen Ausdehnung sind gewaltige Verlagerungen und Umgruppierungen im Gange. Zum Stadtgas sind das Kokereigas, Propangas und Flaschengas hinzugekommen. Der Bergbau hat die für den Fernabsatz verfügbaren Gasmengen erheblich gesteigert. Dieser Vorgang setzte kurz vor dem Weltkriege ein, als man den in den Zechengebieten reichlich anfallenden Kokereigasmengen Aufmerksamkeit zu schenken begann. Es entstanden insbesondere seit Gründung der Ruhrgas-AG. im Jahre 1927 verschiedene Ferngasleitungen, um das Kokereigas in die wichtigsten Verbrauchsbezirke zu führen. Während ursprünglich die Ortsgaswerke die alleinigen Gaslieferanten waren und der Absatz etwa konstant geblieben ist, hat sich der Kokereigasabsatz auf den ersten Platz vorgeschoben und macht gegenwärtig bereits über zwei Drittel des gesamten öffentlichen Gasabsatzes aus. Durch den Ausbau der Großkokereien der Reichshüttenwerke[1] werden künftig noch weitere große Mengen zur Verfügung stehen, die einer wirtschaftlichen Verwendung zugeführt werden müssen.

Dem tiefgreifenden strukturellen Umbau auf der Erzeugerseite entspricht eine ebenso bedeutungsvolle Verlagerung des Gasverbrauchs. Im allgemeinen steigerte die verbesserte Qualität die Verwendungsmöglichkeiten und damit die Nachfrage. Die Weiterentwicklung des Absatzes ist durch die Leistung der Gaswirtschaft als Lieferantin von billiger und zweckmäßiger Edelwärme an Gewerbe und Industrie gekennzeichnet.

Die organische Eingliederung und Einführung der gewaltigen Überschußgasmengen in die Wirtschaft hat den Gedanken einer großräumigen Verbundwirtschaft auch in der Gasversorgung aktuell werden lassen. Der Grundgedanke einer Großraumwirtschaft in der Gasversorgung ist der, einen volkswirtschaft-

[1] Reichswerke AG für Erzbergbau und Eisenhütten, Hermann Göring, Berlin.

lich zweckmäßigen Ausgleich zwischen Überschuß- und Bedarfsgebieten herbeizuführen und nicht zuletzt einen betrieblichen Spitzen- und Lastenausgleich zu ermöglichen.

Zur Durchführung der Verbundwirtschaft sind organisatorische Maßnahmen und zwischenbetriebliche Abmachungen notwendig, deren Grad ihre volkswirtschaftliche Zweckmäßigkeit bestimmt. Zwei Kraftfelder suchen nach einem vorteilhaften Ausgleich: der Drang nach Ersparnissen und der Wunsch nach weitgehender Selbständigkeit. Vorteilhafte Ausnutzung der Energieverteilungs- und Erzeugungsanlagen heißt: Erhöhung des Belastungsfaktors und damit Herabsetzung des Kapitalkostenanteils an den Erzeugungs- und Verteilungskosten pro Kubikmeter Gas. Die Tatsache, daß im Durchschnitt nahezu 70 v. H. des Verkaufspreises für Haushaltgas, welches durch ganz verschwindend geringe Benutzungsstundenzahlen charakterisiert ist, auf Verteilungs- und Verwaltungskosten entfallen, zeigt ohne weiteres die Möglichkeit, daß durch Mehrabsatz an Gewerbe und Industrie und durch eine Abtragung der Spitzenlast im Wege der verbundwirtschaftlichen Austauschlieferung eine entsprechende Preisherabsetzung herbeigeführt werden kann.

Es lassen sich im wesentlichen vier Gesichtspunkte in den Vordergrund der Betrachtung stellen, deren Zielsetzungen die künftige Arbeit zu unterwerfen ist.

1. Grundsätzliche Anerkennung der Vorteile der Ferngasversorgung und der Bedeutung der leistungsfähigen Ortsgaswerke im energiewirtschaftlichen Versorgungsprozeß;

2. Loslösung der Gasversorgung von der örtlichen Gebundenheit und Zusammenfassung zur großräumigen Verbundwirtschaft nach den Erfordernissen der Standort- und Raumplanung;

3. möglichst technisch leistungsfähige Ausgestaltung der Erzeugungs- und Verteilungsanlagen zur Ausdehnung des Absatzes, zur Sicherstellung der Belieferung und zur Herabsetzung des Kapitalkostenanteils an den Gestehungskosten;

4. Herbeiführung einer den einzelnen Wirtschaftsgebieten angeglichenen und den Bedürfnissen der Verbraucher angepaßten Tarifwirtschaft durch Schaffung einheitlicher und durchsichtiger Tarifformen zur Vermeidung absatzhemmender Preis- und Tarifpolitik und zur möglichst sozialgerechten Verteilung des Produktionsertrages.

Bei der wichtigen Schlüssel- und Funktionsstellung und Verflechtung der Gasversorgung mit dem gesamten Kultur- und Wirtschaftsleben nimmt es nicht wunder, daß die staatlichen

Hoheitsträger Anspruch auf die wirtschaftlichen Führungs- und Gestaltungsrechte erheben. Das „Reichsgesetz zur Förderung der Energiewirtschaft“ (Energiewirtschaftsgesetz) vom 13. Dezember 1935 (RGBl. I S. 1451) gibt dem Staat die gesetzliche Handhabe, einen maßgeblichen Einfluß auf die Führung und Gestaltung der Elektrizitäts- und Gasversorgung zu nehmen. Die starke Betonung des öffentlichen Charakters der Gasversorgung bedingt, daß insonderheit die Fülle der öffentlichen Belange, die sich aus den rein örtlichen Bedürfnissen ergeben, hinreichende Beachtung erfahren. Um Nachteile eines zentralen Bürokratismus zu verhindern, ist es daher angebracht, daß insbesondere den Gemeinden ein weitgehender Einfluß auf die örtliche Gestaltung der Gasversorgung gesichert bleibt. Im Rahmen der Selbstverwaltung obliegt ihnen die Pflicht, bei der Erfüllung der für die örtliche Raumgemeinschaft besonders lebensnahen kulturellen und wirtschaftlichen Aufgaben zwischen den ökonomischen Gegebenheiten und den sozialen, siedlungs- und bevölkerungspolitischen Notwendigkeiten den richtigen Ausgleich herbeizuführen.

Wachstum und Gestaltung der deutschen Gaswirtschaft

A. Wandlungen in der Gasbereitstellung

I. Entwicklung und Gestaltung der Gasbereitstellung

1. Das volks- und energiewirtschaftliche Verteilungsproblem

Die Schwerpunktverlagerung der materiellen Grundlagen der deutschen Volkswirtschaft hat zu einer weitgehenden strukturellen Umlagerung des gesamten Wirtschaftskörpers und zu einer einschneidenden Richtungsänderung der Wirtschaftsbeziehungen einzelner Wirtschaftszentren geführt. Um Störungen in der Lieferung energetischer Kräfte durch die neue Strukturform zu vermeiden, sind an den energiewirtschaftlichen Verteilungsapparat besondere Anforderungen zu stellen. Es handelt sich im besonderen darum, ein der strukturellen Wandlung der Volkswirtschaft entsprechendes Verteilungssystem zu schaffen, um eine „volkswirtschaftliche Verbindung zwischen Überschuß- und Bedarfsgebieten" herzustellen, die sich infolge neuer wirtschaftlicher Aufschwungszentren ergeben. Erst damit ist auch die spezifisch volkswirtschaftliche Bedeutung der ursprünglich nur im Sinne der „technischen Kuppelung zum Zwecke größerer Sicherheit und geringerer Reservenhaltung" geforderten Gasverbundwirtschaft klar umrissen. Der Ausgleich von Überschuß- und Bedarfsgebieten betrifft insonderheit jene Versorgungseinheiten, deren Kapazitäten im Verhältnis zu den Kapazitäten anderer Einheiten zu klein sind und in der Deckung des Bedarfs nicht ausreichen. Nach den Grundsätzen der Sicherheit ist bereits dann ein gaswirtschaftlicher Ausgleich zu fordern, wenn die Kapazität einer bestimmten Versorgungseinheit im Verhältnis zu anderen und auch im Vergleich zur Struktur des belieferten Wirtschaftsraumes zu sehr angespannt ist.

Das Problem einer Großgasversorgung zur ausgedehnten Belieferung großer Räume ist erst in begrenztem Umfange praktisch durchgeführt. Die Frage der Verbundversorgung wird aber um

so aktueller, je mehr Gasküche und Kühlschrank zu täglichen Lebensbedürfnissen werden und die neuen Rohstoff- und Synthesefabriken mit ihren Zubringerindustrien sowie die bei der Errichtung dieser Fabriken beteiligten Wirtschaftszweige, ferner Verkehrs- und Siedlungsplanungen, sich das Gas immer mehr nutzbar machen. Die Großindustrie ist heute versorgungstechnisch bereits weiter fortgeschritten, als ihr die Gaswirtschaft zu folgen vermochte, obwohl die Steigerung des Industriegasverbrauchs seit 1932 im Verhältnis zur Industrieproduktion erheblich größer ist. Erinnert sei nur an den außerordentlichen Gasbedarf der Hüttenwerke, der chemischen und keramischen Industrie. Verglichen mit dem Umfang der Industrieproduktion ergeben sich, auf eine indexmäßige Vergleichsbasis gebracht, folgende Reihen:

Industrieproduktion und Industriegasverbrauch (Volumen: 1932 = 100)

	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Index der Industrieproduktion	100	115	150	172	200	220
Index des Industriegasverbrauchs	100	162	200	346	623	770

Im weiteren Verlauf des rohstoffwirtschaftlichen Ausbaus der deutschen Volkswirtschaft werden im Hinblick auf wirtschaftliche und technische Leistungsfähigkeiten an einzelne Versorgungsbetriebe Ansprüche herantreten, denen insbesondere viele Gaswerke nicht gewachsen sind. Die Unabhängigkeit des geregelten Ablaufs einer hochentwickelten und verzweigten Wirtschaft verlangt immer mehr eine Abstimmung der Energielieferung nach termingerechter Betriebsbereitschaft und nach betriebssicherer, transporttechnischer Gestaltung. Somit ist die der Gaswirtschaft gestellte Aufgabe weniger als Erzeugungs- denn als Verteilungsproblem gekennzeichnet.

2. Geschichtlicher Abriß der energiewirtschaftlichen Strukturformen der Gasversorgung

Bis etwa um die Jahrhundertwende beschränkte sich die deutsche Gasversorgung im wesentlichen auf örtlich begrenzte Verbrauchsgebiete. Hier waren es wiederum in der Hauptsache die kommunalen Gasanstalten, die lange Zeit eine Monopolstellung einnahmen. Sie belieferten die Bevölkerung unter Einschluß von Gewerbe und Kleinindustrie mit Gas zu den verschiedensten Verwendungszwecken und konnten dabei die zwangsläufig anfallenden Nebenerzeugnisse Koks, Teer, Ammoniak und

Rohbenzol gewinnbringend absetzen. Die Situation wurde aber erheblich anders, als der Alleinherrschaft der kommunalen Gaswerke durch das Aufkommen der Elektrizität Grenzen gezogen wurden und ihr in der Kokereigasversorgung eine Konkurrenz erstand. Zwar blieb im wesentlichen die Standortorientierung nach dem Absatz bestehen; in Erkenntnis der besseren Wirtschaftlichkeit der größeren Gaswerke gegenüber den kleineren und mittleren Werken ging man aber seit der Jahrhundertwende zu weitgehenden Rationalisierungsbestrebungen über. Vorbildlich für die Durchführung der Rationalisierungsmaßnahmen in der Gasversorgung waren gleichartige Bestrebungen in verwandten Wirtschaftszweigen (Elektrizitätsversorgung), die in ihrer Gesamtheit mit dem planmäßigen Aufbau der Siedlungstätigkeit verknüpft waren. Mit der Entwicklung zur Betriebskonzentration machte sich gleichzeitig die Tendenz bemerkbar, einen größeren Absatzkreis zu erschließen und die Versorgung von einer „Zentrale" aus vorzunehmen.

Um weiterhin lebensfähig zu bleiben, mußten die Gaswerke auf Verminderung ihrer Produktionskosten und auf Erweiterung ihres Absatzfeldes bedacht sein. Sie erschlossen zunächst in den dichtbesiedelten Stadtgebieten neue Absatzmöglichkeiten. Später gingen sie zur Erweiterung ihrer Rohrnetze auf Vororte und benachbarte Wirtschaftsgebiete über. Das Versorgungsgebiet blieb absatzorientiert. Nach dem Vorbild der elektrischen Kraftübertragung entstand bald eine Reihe von zentralen Gasversorgungsanlagen, die das Gas unter erhöhtem Druck auf größere Entfernungen verschickten. Aber auch unabhängig von diesen Zentralwerken einzelner Städte entstanden durch Zusammenschlüsse kleinerer Werke weitreichende Überlandversorgungsanlagen.

Die nationalen Aufgaben, die die Gasversorgung im deutschen Volks- und Wirtschaftsleben heute zu erfüllen hat, sind bedeutend. Die großen Aufgaben der Zukunft bedingen neben dem regelmäßig von Jahr zu Jahr ansteigenden Bedarf an Gas für die allgemeine Landesversorgung noch eine außerordentliche Steigerung des Leistungsbedarfs. Zur Erfüllung der Erfordernisse eines verstärkten Gasbedarfs ist eine weitgehende Umstellung gegenüber der bisherigen Gepflogenheit einer oft zu kurzsichtigen örtlichen Isolierung des gemeindlichen Versorgungssystems unbedingte Notwendigkeit. Es handelt sich insonderheit um die Frage, wieweit zweckmäßigerweise das Versorgungsgebiet eines größeren Werkes auszudehnen ist, damit es die größtmögliche Wirtschaftlichkeit erzielen kann. Es ist klar, daß

durch die eingetretene Wandlung in der wirtschaftlichen Raumgliederung Deutschlands zu größeren geschlossenen Kernräumen die kommunalpolitischen Gebietseinheiten nur noch in den seltensten Fällen einigermaßen abgeschlossene Wirtschaftsgebiete bilden. Die kommunalen Grenzen sind durch die Wirtschaftsentwicklung zu größeren Wirtschaftseinheiten längst überholt. Es entspringt daher für die kommunale Gaswirtschaft die unvermeidbare Aufgabe, sich übergemeindliche Wirkungsgebiete zu verschaffen, die mit den tatsächlichen Wirtschaftsräumen übereinstimmen. Darüber hinaus müssen noch Wege gefunden werden, die unter Berücksichtigung aller berechtigten örtlichen und überörtlichen Belange auch den Erfordernissen der gesamten Volkswirtschaft Rechnung tragen. Die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Aufgabe, den Gasversorgungskreis auf den entsprechend größeren Wirtschaftsraum zu erweitern, ist auch von vielen Gemeinden anerkannt worden. Insbesondere waren es die Gaswerke größerer Städte, die sich nicht nur darauf beschränkten, ihre eine umfassende Verwendung zulassende Energiemengen dem kleineren Stadtgebiet zuzuführen, sondern ihr Ziel geht allmählich dahin, auch die außerhalb des Hoheitsgebiets liegenden Ortschaften mit Gas für Licht-, Heiz- und Kraftzwecke zu beliefern. Sprachen dabei auch oft nur kommunalpolitische Erwägungen, wie Eingemeindungen u. a. m., wesentlich mit, so kann nicht geleugnet werden, daß die Versorgung der Vorortgemeinden und des weiteren Umkreises des Stadtgebiets die Lebenshaltung eines größeren Bevölkerungskreises gehoben und weiterhin gesamtwirtschaftliche Vorteile erzielt hat.

Neben den in den erweiterten großstädtischen Wirtschaftsräumen zum Ausbau gelangenden Fernleitungsnetzen entstanden auch sehr bald in geschlossenen Wirtschaftsgebieten, wie in Mitteldeutschland, Sachsen, Thüringen und im Rhein-Main-Gebiet, die sich durch große Bevölkerungsdichte und Industrialisierung charakterisieren, weitreichende Versorgungsanlagen. Private und gemischtwirtschaftliche Versorgungsgesellschaften haben hier ausgedehnte Versorgungsanlagen aufzuweisen.

Das Ergebnis der Bildung von Versorgungssystemen, die größere Gebiete umfassen und in Verbrauchszentren liegen, ist die organische Weiterentwicklung der ursprünglich isolierten kommunalen Gasversorgung zur Gruppengasversorgung. Die Gruppengasversorgung bildet die bezirklichen Kernpunkte im System der Großraumversorgung. Die interkommunale Gruppengasversorgung ist nicht örtlich zu sehen, sondern unterliegt über-

örtlicher Planung, fördert überörtliche Gemeinschaftsarbeit und berücksichtigt die Forderung nach aufgelockerter und regional dezentralisierter Gasversorgung.

Fast zu gleicher Zeit, als man dazu überging, zentrale Erzeugungsstätten und Gasfernleitungen auszubauen, entstand der kommunalen Gaswirtschaft in den Kokereien der Kohlenreviere in gewissem Sinne eine Konkurrenz. Die Kokereigasversorgung ist sowohl aus der Rohstoff- als auch der Absatzlage gewachsen. Bereits im 18. Jahrhundert ging der Kohlenbergbau dazu über, im bezirklichen Umkreis der Zechen- und Hüttenkokereien gelegene Verbraucherkreise mit dem beim Verkokungsprozeß der Steinkohle anfallenden Gas zu Leucht-, Heiz- und Kraftzwecken zu beliefern. Im Anfang der Entwicklung waren Kokerei und Fernleitungsnetz noch im Besitz der selben Bergwerksgesellschaft. Es trat aber sehr bald eine Arbeitsteilung ein, die dahin ging, daß die drei Funktionen der Erzeugung, Fortleitung und Verteilung wirtschaftlich verselbständigt wurden. Dieses Prinzip, das seine Wurzeln in der Kokereigasversorgung hat, ist neuerdings auch in der kommunalen Gruppengasversorgung durchgeführt worden.

Im Bereich der bezirklichen Kokereigasversorgung blieben die städtischen Gasanstalten zur Erzeugung der sogenannten Grundlast in Betrieb und bezogen das Kokereigas lediglich als Zuschußgas für den Spitzenbedarf. Nachdem aber die gastechnischen Voraussetzungen geschaffen waren, das Kokereigas dem Gaswerkgas gleichwertig zu machen — das Kokereigas konnte anfangs wegen seines niedrigen Heizwertes und der verschiedenartigen chemischen Zusammensetzung dem Gaswerksgas nur beigemischt werden —, legten allmählich fast alle Städte im rheinisch-westfälischen Industrierevier ihre Werke still und gingen zum ausschließlichen Bezug von Kokereigas über. Die einzigen größeren Städte im Ruhrrevier, die neben Fremdbezug ihre Eigenerzeugung bis auf den heutigen Tag aufrechterhalten haben, sind Düsseldorf, Duisburg und Krefeld.

Der in den vorangehenden Abschnitten geschilderte Auf- und Ausbau der deutschen Gasversorgung war in der Hauptsache von dem Gedanken getragen, bei der fortschreitenden Zentralisation der Gaserzeugung die Standortlage der Erzeugungsstätten in den Verbrauchsschwerpunkten beizubehalten. Ganz organisch hatte sich im Zusammenhang mit den Rationalisierungsbestrebungen aus der ursprünglich örtlich bedingten Gaswerkswirtschaft die Gruppengaswirtschaft einzelner Großgaswerke entwickelt. Zur Versorgung größerer Bedarfsgebiete war dieses

Versorgungssystem zur Notwendigkeit geworden. Selbst die ältere Kokereigasversorgung war aus der Absatzlage gewachsen, denn sie ging lediglich von solchen Produktionsstätten aus, deren Auswahl sich wiederum nach ihrer (Kokereigasversorgung) Lage zu den Verbrauchsgebieten richtete. War bis dahin die Entwicklung der Gaswirtschaft insonderheit den technisch-wirtschaftlichen Notwendigkeiten und dem Bestreben gefolgt, den Rohstoff und die Erzeugungs- und Verteilungsanlagen wirtschaftlich auszunutzen, um den Bedürfnissen des Gasverbrauchs gerecht zu werden, so wurde dieses erheblich anders, als der Steinkohlenbergbau dazu überging, die Wirtschaftlichkeit seiner Betriebe dadurch zu steigern, das Kokerei-„Überschußgas" mittels betrieblicher Umstellungen zu erhöhen und es als sogenanntes „Ferngas" für die öffentliche Gasversorgung abzugeben. Das seinerzeitige Schmalenbach-Gutachten ging in seinem Endresultat ausdrücklich dahin, daß für die Gesundung und Wirtschaftlichkeit des Kohlenbergbaus mit in erster Linie die rationelle Verwertung des Nebenproduktes „Gas" ausschlaggebend sei. Damit wurde die ursprüngliche Kokereigasversorgung in den vielgestaltigen Problemkreis der Kohlenverwertung mit einbezogen. Kann also einerseits die Ferngasversorgung als organische Weiterentwicklung der Kokereigasversorgung angesehen werden, so muß andererseits betont werden, daß sie zu einer grundlegenden Veränderung der ursprünglichen Grundstruktur der deutschen Gasversorgung geführt hat. Die deutsche Gasversorgung wurde aus ihren engen örtlichen Bindungen gelöst und auf die außerordentlichen Entwicklungsmöglichkeiten einer sinnvollen Verbund- und Großraumwirtschaft aufmerksam gemacht. Es kann nicht wundernehmen, daß dadurch die Ferngasversorgung ganz neue Formungstatsachen und Gestaltungsmöglichkeiten für die Entwicklung eigener Wirtschaftsformen sowie die wirtschaftliche und rechtliche Gestaltung der Beziehungen zu den alten Wirtschaftsformen geschaffen hat. Die bis dahin in der Gaswirtschaft gewahrte Einheit von Erzeugung und Verteilung wurde durchbrochen; die Funktionen der Erzeugung und Verteilung sind weitgehend verselbständigt, hinzu ist nach dem Vorbild der Elektrizitätswirtschaft die Funktion der Fortleitung getreten. Es sind Ferngaslieferanten oder -gesellschaften entstanden, deren technische Grundlagen lediglich die Fortleitung des Gases unter erhöhtem Druck betreffen und deren wirtschaftliche Grundlagen in dem vertraglichen Zusammenschluß mit den Gasproduzenten zum Zwecke der zentralen Belieferung ausgedehnter Wirtschaftsräume wurzeln. Den vertraglichen Bindungen auf der Erzeuger-

seite stehen auf der Lieferseite hinsichtlich der Lieferverteilung vertragliche Abmachungen gegenüber, deren Gestaltung wiederum verschiedene Maßnahmen erfordern, je nachdem, ob es sich um Belieferung von weiter zwischengeschalteten Verteilergruppen handelt oder ob ein zum ursprünglichen Verteiler gehörender Verbraucherkreis direkt versorgt werden soll (A-Vertrag — B-Vertrag). Es leuchtet ein, daß auf dem Wege des Gases von der Erzeugung zum Verbrauch ein Vertragssystem entsteht, das höchst kompliziert, von privat- und öffentlich-rechtlichen Grundsätzen durchsetzt und sehr genau auf die wirtschaftlichen Unwägbarkeiten in Raum und Zeit abgestimmt ist.

Die Pläne einer Fernstreckenversorgung, die ausschließlich vom Ruhrbergbau ausgingen, begannen bereits kurz nach dem Weltkriege heranzureifen und erinnerten in bezug auf die zu überwindenden Entfernungen an amerikanische Ausmaße. In einem sich über das gesamte Reichsgebiet mit Ausschluß Ostpreußens erstreckenden Netz von Fernleitungsrohren sollte die Belieferung mit Ferngas vorgenommen werden. Später, nach der Gründung der A.G. für Kohlenverwertung im Jahre 1926, seit 1927 Ruhrgas-A.-G., wurden jedoch die krassen Forderungen mit dem Hinweis fallen gelassen, auch die übrigen Kohlenreviere und schließlich die leistungsfähigen Gruppengaswerke bzw. Großgasereien, die nach dem System der neuzeitlichen Kokerei mit Schwachgasverbundbetrieb erstellt waren, in das Fernleitungsnetz einzuschalten. Diese Strukturform, die in ihrer weiteren Entwicklung zu dem vielverzweigten, gekuppelten und vermaschten System der Großraumverbundwirtschaft hinüberführt, ist das typische Merkmal der gegenwärtigen Entwicklungsstufe der deutschen Gaswirtschaft.

II. Kupplung und Belastungsausgleich

In der Gasversorgung ist es im Gegensatz zur Elektrizitätsversorgung möglich, durch große Speicher, die allerdings die Gestehungskosten des Gases zu etwa 4 v. H. belasten, die Schwankungen der Stundenabgabe und schließlich die Schwankungen der Leistungsanforderung innerhalb eines Tages auszugleichen. Dadurch wird die Kapazität auf eine mittlere Leistung abgestellt und auch mit dieser betrieben. Der Ausgleich der Tagesschwankungen durch den Behälter bewirkt, daß das Gaswerk im Durchschnitt zu 70 v. H. seiner Leistungskapazität ausgenutzt wird[1]. Jedoch vermögen Behälter Unterschiede in den Leistungs-

[1] Vgl. Stein, Th., a. a. O. S. 141.

anforderungen, die in den verschiedenen Jahreszeiten auftreten, nicht mehr auszugleichen, so daß hierfür in den Erzeugungsanlagen genügend große Reserven vorzusehen sind, um eintretende Mehrbelastungen aufzunehmen. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse bei den Gasverteilungsanlagen. Ihre Beanspruchung schwankt zu jeder Tageszeit, entsprechend den Anforderungen der Verbraucher, so daß das Rohrnetz im allgemeinen nur zu 30 v. H. seiner Leistungskapazität ausgenutzt wird[1]. Der Kapitalkostenanteil des Rohrnetzes macht bei einem Gaswerk von 10 bis 15 Mill. cbm Jahresleistung etwa 20 v. H. der Gestehungskosten des Gases aus; rechnet man zu den Verteilungsanlagen noch Gasbehälter, Hausanschlüsse und Gasmesser, so wächst der Anteil der Verteilungskosten auf rund 47 v. H.[2] Der Verlauf der Belastungskurve der Gasverteilungsanlagen ähnelt grundsätzlich dem der Tagesbelastungskurven eines Elektrizitätswerkes. Das Maß für die Beanspruchung bzw. Ausnutzung bildet die Benutzungsstundendauer der Höchstleistung (Spitzenbelastung). Sie gibt die Stundenzahl an (täglich, jährlich), die die Werke bei Spitzenbelastung in Betrieb gewesen sind. Das Verhältnis der tatsächlichen Benutzungsstundendauer der Höchstleistung zur installierten Benutzungsstundendauer ergibt die prozentuale Ausnutzung der installierten Leistung, wobei noch die notwendigen Reserven der installierten Leistung in die Betrachtung einzuschließen sind. Hat also ein Werk eine Benutzungsstundenzahl der Höchstleistung von jährlich 2600, so bedeutet es, daß die Verteilungsanlage nur zu 30 v. H. ausgenutzt ist ($100 \frac{2600}{8760} = 29{,}7$), unter der Voraussetzung, daß die Werkanlagen eine installierte Leistung gleich der höchsten Stundenabgabe besitzen. Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Erzeugungsanlage hat die Praxis jedoch andere Maßstäbe entwickelt. Sie unterscheidet zwischen dem Verhältnis von Gesamtjahresabgabe zur maximalen und minimalen Tagesabgabe und zwischen Gesamtjahresabgabe und möglicher Leistungsfähigkeit der Anlagen in 24 Stunden (installierte Leistung). Das Verhältnis der Gesamtjahresleistung zur maximalen und minimalen Tagesleistung stellt den Belastungsfaktor des Gaswerkes dar. Die Berliner Städtischen Gaswerke hatten im Jahre 1936 am Maximaltag einen Belastungsfaktor von 292 und am Minimaltag einen Belastungsfaktor von 415[3]. Je mehr nun die Spitzenlast

[1] Vgl. Stein, Th., a. a. O. S. 141.
[2] Vgl. Stein, Th., a. a. O. S. 139.
[3] Vgl. Geschäftsbericht der Berliner Städtischen Gaswerke 1936, S. 33.

abgetragen und die Belastungstäler aufgefüllt werden, desto mehr nähert sich der Belastungsfaktor dem Idealwert von 365, das bedeutet also eine vollkommen gleichmäßige Belastung.

Zwischen der maximalen Tagesabgabe und der tatsächlich installierten Leistung besteht aber stets noch ein Unterschied, der sich nach der Größe der zur Verfügung stehenden Reserven richtet. Der Quotient zwischen Gesamtjahresleistung und installierter Tagesleistung ergibt den Ausnutzungsfaktor (Beschäftigungsgrad) des Gaswerkes. Bei einem Werk mit einer Gesamtjahresabgabe von 10 Mill. cbm und einer maximalen Tagesabgabe von 50 000 cbm beträgt der Belastungsfaktor 200. Die Erzeugungsanlagen sind jedoch nicht für eine maximale Leistung von 50 000 cbm/24 Std. vorhanden, sondern für eine Erzeugung von 60 000 cbm/24 Std., um für jeden Fall genügende Reserven zu haben. Auf diese Leistung bezogen, beträgt der Ausnutzungsfaktor 167. In der Vorkriegszeit lagen die Belastungsfaktoren der deutschen Gaswerke fast ausschließlich unter 250, während heute Werte von 300 nicht selten überschritten werden. Jedoch trifft dieses nur für Großgaswerke mit ausgedehntem Versorgungsgebiet und vielseitiger Verwendung des Gases zu, bei kleineren und örtlich isolierten Gaswerken liegt der Belastungsfaktor wesentlich tiefer.

Entwicklung der Belastungsfaktoren in 3 deutschen Großstädten[1]

	1913/14	1927/28	1931/32	1932/33
Berlin	216	293	285	291
Nürnberg	256	293	293	—
Leipzig	213	269	293	300

Die Betriebsweise der Gasversorgung, insbesondere die der Speicherung und Fernleitung, ist durch die vom Verbrauch hervorgerufenen Schwankungen bedingt. Stellt man den Verbrauch in Abhängigkeit von der Zeit (Tag, Woche, Monat, Jahr) graphisch dar, so erhält man die jeweilige Belastungskurve. Sie ist je nach Art und Zusammensetzung der Verbraucherschaft verschieden, weil sie durch deren Lebensgewohnheiten und Bedürfnisse bestimmt wird. Die Schwankungen der Kurve sind zum Teil sehr beträchtlich und ändern sich mit der Jahres- und Tageszeit. Daraus ergibt sich, daß durch die höchste Leistung innerhalb einer sehr kurzen Zeit, auch wenn sie im Jahre nur einmal auftritt, die Ausbaugröße aller Anlageteile zwischen Er-

[1] Vgl. Nimsch, G., a. a. O. S. 15.

zeuger und Verbraucher bestimmt wird. Alle Versuche einer Angleichung der Spitzenbelastung an die Durchschnittsbelastung gehen daher dahin, die Verbraucher im Sinne einer Änderung ihrer Leistungsanforderungen zu beeinflussen, um die Belastungskurve gleichmäßiger und die Betriebsverhältnisse günstiger zu gestalten. Im besonderen ist es die Aufgabe der Tarifpolitik, eine für die Werke vorteilhafte Verlagerung des Gasabsatzes herbeizuführen, wobei insbesondere jene Verbrauchergruppen zu begünstigen sind, die Belastungstäler auffüllen und eine Vergleichmäßigung der Belastungskurve ermöglichen. Dadurch kann nicht nur die Kapazität der Verteilungsanlagen, schließlich auch die der Erzeugungsanlagen vermindert werden, sondern darüber hinaus werden durch die Fernhaltung von Schwankungen auch Erhöhung der betrieblichen Sicherheit und Senkung der Betriebskosten erreicht.

Eine historische Betrachtung zeigt, daß die Belastungsverhältnisse der Gaswerke bereits durch die Verbrauchsumschichtung und Verlagerung des Gasabsatzes im günstigen Sinne beeinflußt worden sind. In den Jahren von 1900 bis 1929 ist, abgesehen von kleinen Unterbrechungen während des Krieges, zunächst eine allgemeine Aufwärtsentwicklung, aber auch gleichzeitig eine Umlagerung des Absatzes zu verzeichnen. Während im Jahre 1900 noch die Gasabgabe für Leuchtzwecke die vorherrschende Stellung einnahm und somit über das ganze Jahr eine ausgesprochene Abendspitze ergab, die das Dreifache der Frühspitze erreichte, zeigte sich mittags überhaupt keine Spitze. Bis zum Jahre 1913 stiegen diese beiden Spitzen noch erheblich an, während sich auch allmählich eine Mittagsspitze bemerkbar machte. Aber erst in der Kriegszeit, als eine allgemeine Brennstoffknappheit fühlbar wurde, bildete sich immer mehr der Gasverbrauch für Heiz- und Wärmezwecke heraus, und die Mittagsspitze übertraf sehr bald die Abend- und Morgenspitze. Die Abwanderung der Beleuchtungswirtschaft zur elektrischen Birne bewirkte ferner, daß die Abendspitze sogar etwas fiel. Heute wird die Belastungskurve in der Hauptsache durch den Wärmebedarf des Haushalts, der Industrie und des Gewerbes und durch die Straßenbeleuchtung beherrscht, welche gewissermaßen die Grundbelastung des Gaswerks darstellt.

In wie außerordentlich günstiger Weise sich die Ausbreitung des Gasverbrauchs für Koch-, Heiz- und Wärmezwecke auf die Belastungsverhältnisse und damit auf die wirtschaftlichen Ergebnisse der Gaswerke ausgewirkt hat, zeigt die Verteilung des jährlichen Gasabsatzes auf die einzelnen Monate. Bei einem mitt-

leren Gaswerk durchschnittlichen Charakters, das um 1880 noch fast ausschließlich Lichtzentrale war (etwa 90 v. H. Leuchtgasabgabe), wurden im Jahre 1912 bereits über 50 v. H. der Gesamtabgabe für Koch-, Heiz- und Kraftzwecke abgegeben. Die ausschließliche Lichtbelieferung bewirkte, daß im Sommer der Gasabsatz außerordentlich herabsank. Die Juniabgabe betrug nur 25 v. H. der Dezemberabgabe. Dagegen trat ein Ausgleich der Abgabe bei zunehmendem Verbrauch von Gas für Koch-, Heiz- und Kraftzwecke ein, so daß im Jahre 1912 die Juniabgabe zur Dezemberabgabe sich wie 3 : 5 verhielt. Heute liegen die Verhältnisse noch viel günstiger. Das Verhältnis der Juniabgabe zur Dezemberabgabe betrug bei den Berliner Städtischen Gaswerken im Jahre 1923 3 : 4,4 und im Jahre 1936 3,1 : 3,5.

Bei der Betrachtung der Belastungskurven lassen sich gewisse Regelmäßigkeiten und Perioden feststellen, die durch die regelmäßige Verteilung der menschlichen Tätigkeiten und den dazugehörigen Gasbedarf bedingt sind. Entsprechend der Arbeitszeit, dem Wechsel der Tätigkeit, den Pausen, der Nachtruhe und vor allem der Verteilung von Helligkeit und Dunkelheit entstehen Täler und Höhen, die der Ausdruck der Leistungsanforderungen einer bestimmten Verbraucherschaft sind. Wiederum hat die Belastungskurve je nach der Zusammensetzung der Abnehmerschaft und dem Verwendungszweck ein anderes Aussehen. Auch selbst die Belastungskurve einer bestimmten Verbraucherschaft zeigt zu verschiedenen Zeiten ein anderes Bild. An Sonn- und Feiertagen und an den Nachmittagen von diesen fehlt zum Beispiel die Belastung durch Industrie und Gewerbe. Weitere Unregelmäßigkeiten treten durch besondere Festtage, Versammlungen und Tagungen auf, wodurch ganz anormale Belastungsverhältnisse hervorgerufen werden. Während eine Industriestadt eine verhältnismäßig gleichmäßige Belastung der Werke bringt, ist eine ausgesprochene Wohnstadt dadurch charakterisiert, daß ihre Verbrauchskurve, die unter Berücksichtigung der Fortleitungsverluste mit der Belastungskurve des Werkes gleichgesetzt werden kann, die Hauptbelastungen in den Morgen-, Mittags- und Abendstunden hat. Die Grundbelastung wird durch die Straßenbeleuchtung bedingt, die die ganze Nacht hindurch eine fast gleichmäßige Abgabe verlangt. Von etwa 6 Uhr morgens ab steigt die Gasabgabe, bis sie sowohl im Sommer als auch im Winter um 8 Uhr die erste Spitze (Kaffeespitze) erreicht, die oft nicht viel tiefer als die Mittagsspitze liegt. Es folgt dann ein Absinken der Kurve. Nach diesem Tal ergibt sich gegen 13 Uhr die Mittagsspitze, die im Sommer noch etwas höher liegt

als im Winter. Danach tritt in der Gasabgabe wiederum ein tiefes Tal ein, und erst gegen 20 Uhr erscheint die Abendspitze, die ebenfalls nach den Jahreszeiten verschieden hoch ist. Nach 20 Uhr fällt die Gasabgabe wieder ab, bis sie gegen 24 Uhr die Grundbelastung erreicht. Diese allgemeine Charakteristik der Tagesbelastungskurve hat nun, jahreszeitlich gesehen, verschiedene Abweichungen. Im Sommer ist z. B. die Mittagsspitze höher als die Abendspitze, im Winter ist es hingegen umgekehrt. Diese Erscheinung läßt sich dadurch erklären, daß im Sommer mehr auf Gas gekocht wird als im Winter, und im Winter abends die Beleuchtung hinzukommt. Bei der Mittagsspitze geht in der kälteren Jahreszeit die Abwanderung zur festen Feuerung im Kohle- oder Koksherd über, der gleichzeitig als Wärmespender in der Küche dient. Die Höhe der Abendspitze übersteigt zur Zeit der kurzen Tage die Mittagsspitze; mit zunehmender Tageshelligkeit sinkt der Gasverbrauch dann wieder erheblich herab und ergibt im Monatsdurchschnitt Juni/Juli ein Tal, das bis auf die Hälfte der Gasabgabe der Winterabendspitze herabsinkt. Die Jahreskurve der Frühspitze ist im allgemeinen ziemlich gleichmäßig und wird lediglich durch bestimmte Erscheinungen im Sommer und zwischen Weihnachten und Neujahr betroffen (Ferienzeit, Wanderzeit und Reisezeit). Auch die Grundbelastung durch die öffentliche Straßenbeleuchtung zeigt eine gewisse Stetigkeit, die nur in den Sommermonaten der längsten Tage eine natürliche Einbuchtung erfährt.

Gegenüber den Wochentagskurven zeigt die Sonntagskurve bestimmte Abweichungen. Zunächst fällt die Kaffeespitze etwa eine Stunde später, die ein späteres Aufstehen verrät. Dagegen ist die Mittagsspitze stets und oft erheblich höher als an Wochentagen. Das heißt, daß am Sonntag nicht nur besser und mehr gekocht wird, sondern, daß auch diejenigen, die wochentags durcharbeiten und erst abends warm essen, jetzt auch mittags warm essen. Eine Abendspitze findet sich an Sonntagen nur ausnahmsweise, weil zum größten Teil kalt oder in Speisehäusern gegessen wird. Ebenfalls ist die Abendspitze am Sonnabend und besonders im Sommer erheblich geringer als an anderen Wochentagen. Dies ist daraus zu erklären, daß in den Sommermonaten durch die Wochenendbewegung eine Flucht aus der Großstadt einsetzt und den Gasabsatz erheblich zurückgehen läßt. Jahreszeitlich ergeben sich für die Sonntagskurve fast die gleichen Betrachtungen wie für die Wochentagskurven. Mit dieser Skizzierung der Tages- und Jahresbelastungskurven ergibt sich das sogenannte „Belastungsgebirge“ eines Gaswerks.

Für Werke in ausgesprochenen Wohngebieten ergibt sich nun die Notwendigkeit, insbesondere das tiefe Tal zwischen 20 Uhr und 6 Uhr auszufüllen, da hier bereits bei kleineren Werken die Erzeugung betroffen wird. Zunächst ergibt sich die Möglichkeit, während dieser Zeit die Behälter aufzufüllen. Des weiteren ist zu beachten, ob es nicht von Vorteil sein kann, die abnahmeschwachen Stunden durch Lieferung zu verbilligten Preisen an bestimmte Gewerbezweige auszunutzen. Insbesondere ist dem Gasbedarf für Wärme- und Kühlzwecke der Fleischereien, Schlächtereien und Bäckereien größte Beachtung zu schenken, die bereits in den frühesten Morgenstunden Gas für die verschiedensten Verwendungszwecke benötigen. Für den Ausgleich der Tagesschwankungen ist der Gasabsatz an Wäschereien, Bügelbetriebe, an Konditoreien, Druckereien und an das Friseurgewerbe durch zweckmäßige Tarifgestaltung zu fördern. Ebenfalls wird in den Haushaltungen der Gasverwendung für Warmwasserbereitung, Raumheizung und für Kühlzwecke eine größere Beachtung geschenkt werden müssen, die tarifpolitisch zu steuern ist.

Bei der Betrachtung des Belastungsgebirges wird erkenntlich, daß der Wechsel der Belastungsverhältnisse innerhalb eines Jahres verhältnismäßig langsam vor sich geht. Zeitlich nahe beieinander liegende Kurven haben daher weitgehend die gleiche Form. Daß selbst die Tagesbelastungskurve eines Werkes in gewissem Sinne ausgleichend wirkt, rührt nicht zuletzt daher, daß sie aus den Einzelkurven sehr vieler Abnehmer zusammengesetzt ist, so daß selbst verhältnismäßig große Schwankungen der einzelnen Abnehmerkurven in der Gesamtkurve stark abgetragen werden. Dieser Ausgleich der Belastungskurve, der durch das Zusammenwirken mehrerer Abnehmer und Abnehmergruppen erzielt wird, tritt um so mehr ein, je vielgestaltiger die Struktur der angeschlossenen Verbraucherschaft ist und je mehr Verwendungszwecken das Gas zugeführt wird. Das Schwergewicht der Bestrebungen der Gaswerke geht deshalb dahin, größere Versorgungsgebiete mit möglichst verschiedener Bevölkerungsstruktur, verschiedenem Wirtschaftsgefüge und verschiedener Besiedlung zusammenzufassen und im Verbundbetrieb zu beliefern. Dadurch wird zunächst die Möglichkeit erreicht, die Verteilungsanlagen von den Schwankungen des kurzfristigen Verbrauchs zu entlasten.

Die Belastung durch den einzelnen Abnehmer wird im wesentlichen durch den Verwendungszweck des Gases bestimmt. Je nach dem Bedarf für Licht-, Wärme- und Kraftzwecke kommt

für die Leistungsanforderung eine bestimmte Dauer zu einer bestimmten Zeit in Frage. Dadurch wird die Verbrauchs- bzw. Benutzungsstundendauer zum typischen Kennzeichen der Bildung von Abnehmergruppen als Gruppen gleichen Verwendungszwecks. Es ist nun so, daß die Leistungsanforderung jedes einzelnen Abnehmers sich nur selten über die seiner Abnehmergruppe zugeordnete maximale Benutzungsstundendauer erstreckt, sondern mehr oder weniger immer nur über einen Teil derselben. Dadurch wird bewirkt, daß die Kurve einer bestimmten Verbraucherschaft gewisse Unregelmäßigkeiten der zugeordneten Einzelkurven ausgleicht. Es ist nun aber gerade charakteristisch, daß sich Leistungsanforderungen selbst dieser gleichartigen Abnehmerschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt innerhalb der zugeordneten maximalen Benutzungsstundendauer addieren und zur Belastungsspitze führen[1]. Obwohl mit der wachsenden Zahl der Abnehmer auch die Streuungsmöglichkeiten zunehmen, ist es doch nicht zu vermeiden, daß Spitzenbeanspruchungen entstehen. Werden nun aber verschiedene Verbrauchergruppen mit verschiedenen Verwendungszwecken und damit zeitlich verschieden gelagerten Benutzungszeiten beliefert, so kann abermals ein Ausgleich zwischen den Leistungsanforderungen der einzelnen Abnehmergruppen erzielt werden, so daß die Gesamtbelastungskurve eines größeren Versorgungsgebietes eine gewisse Stetigkeit aufweist[2]. Je verschiedenartiger die Struktur der Verbraucherschaft des Versorgungsbezirks ist, desto günstiger gestaltet sich der Ausnutzungsfaktor des Gaswerks. Der Ausgleich der Leistungsanforderungen innerhalb einer bestimmten Abnehmerschaft beruht auf der zeitlich verschieden gelagerten Inanspruchnahme der Geräte durch ihren Besitzer, die nicht nur allein von den Lebensgewohnheiten, sondern auch wesentlich vom Zufall abhängt, so daß man hier nur den Maßstab der Wahrscheinlichkeit anlegen kann. Dagegen wird der Ausgleich der Leistungsanforderungen eines geschlossenen Versorgungsgebietes, wobei verschiedene Abnehmergruppen mit verschiedener Verbrauchsstruktur zusammengeschlossen sind, durch das zeitliche Auseinanderfallen der den einzelnen Gruppen zugeordneten Benutzungszeiten, das durch den Verwendungszweck bedingt ist, bewirkt.

In der Tatsache, daß die Zusammenfassung verschiedenartigsten Bedarfs und seine Deckung zu einer Abtragung der Spitzen und damit zu einem günstigeren Ausnutzungsfaktor der Werke

[1] Vgl. Schneider, R., „Elt. Energiewirtschaft", 1936, S. 85 ff.
[2] Eiser, E., „Energiewirtschaftsrecht", 1937, S. 30 ff.

führt, liegt eine der Ursachen für die Konzentration der Erzeugung. Die großen Liefermengen bedingen eine Zusammenfassung der Erzeugung in zentralen Großanlagen. Demgegenüber ist aber von der kommunalen Gaswirtschaft das Ziel verfolgt worden, durch Kupplung mehrerer mittlerer Werke eine gemeinsame Deckung des größeren Bedarfs herbeizuführen. Diese Versorgungsart führte zum System der Gruppengasversorgung und leitet zur Großraumversorgung (Verbundwirtschaft) über. Der Gedanke der Verbundversorgung, wie er aus der Gruppengasversorgung hervorgegangen ist, gipfelt aber nicht darin, vorhandene leistungsfähige Werke stillzulegen, sondern sie mit ihren vorhandenen Eigenschaften und Kapazitäten am vorteilhaftesten in die gemeinsame Versorgung einzuschalten. Die gegenseitige Austauschmöglichkeit im Verbundsystem erhöht die Sicherheit der Belieferung und gestattet eine Verringerung der Reserven. Der Belastungsfaktor der gekuppelten Werke wird günstiger, gleichzeitig wächst der Ausnutzungsfaktor der installierten Leistung und führt zur Verbilligung der Leistungseinheit. In dem Maße wie die Belastungsspitze sinkt, wird installierte Leistung frei und kann zur Versorgung weiterer Abnehmer herangezogen werden, die nun erst bei niedrigeren Preisen für einen größeren Absatz gewonnen werden können.

III. Verbundwirtschaft

Der Ausbau einer sinnvollen Verbundwirtschaft in der Gasversorgung ist von zahlreichen Fragen versorgungstechnischer, volks- und wehrwirtschaftlicher, bevölkerungspolitischer und schließlich rein staatspolitischer Art abhängig.

Die verbund- und gaswirtschaftliche Gesamtplanung hat von den bereits vorhandenen Anfängen, die von den Gaswerken in der Gruppengasversorgung und vom Bergbau in der Ferngasversorgung gemacht sind, auszugehen. Die Forderungen nach aufgelockerter, regional dezentralisierter Erzeugung und Verteilung müssen genau so Berücksichtigung finden wie die Forderungen nach der Notwendigkeit, das Bereitschaftsgas (Überschußgas) des Bergbaus der wirtschaftlichen Verwendung zuzuführen.

Mag das Ring- und Gürtelsystem der Verbundwirtschaft zunächst auch noch so einfach erscheinen, so ergeben sich für die versorgungstechnische und wirtschaftsorganisatorische Durchführung erhebliche Schwierigkeiten. Die Anordnung des Ringsystems, die Speisung und der Ausgleich von verschiedenen

Lieferquellen, die Speicherung und die jeweilige Verteilungs- und Tarifhoheit lassen im Gliederbau der Versorgungseinheiten eine Reihe der verschiedensten Gestaltungsmöglichkeiten zu.

Das Charakteristische der Verbundversorgung besteht zunächst darin, daß verschiedene Erzeuger- und Verteilerwerke zur gemeinsamen Belieferung eines Gebietes herangezogen werden, z. B. daß einmal bestimmte Werke im wesentlichen die Grundlast für ihre Versorgungseinheit liefern, während andere, bzw. das Gemeinschaftsnetz, die Spitzenlast zu übernehmen haben (Erzeugersystem) oder daß das Gemeinschaftsnetz bzw. die Großanlagen die Grundlast liefern, während sich der andere Teil verpflichtet, die Spitzenbelastung seiner Versorgungseinheit selbst zu übernehmen (Verteilersystem).

Entsprechend den Gestaltungstendenzen der deutschen Volkswirtschaft zu geschlossenen Wirtschaftsräumen und aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wird auch künftig die Gaserzeugung in den großen Bedarfsgebieten liegen müssen. Der Schwerpunkt der Gaserzeugung wird hier auf den Schultern der Großgasereien, Gruppengaswerke, Groß- und Zentralkokereien der Zechen des Stein- und Braunkohlenbergbaus und der Kokereien der Eisenhütten ruhen. Durch Schaffung eines weitverzweigten Leitungsnetzes werden diese Gasquellen, die durch die geographische Lage der deutschen Kohlenvorkommen besonders günstig über das gesamte Reichsgebiet gelagert sind, in einem Überlandversorgungsgürtel zusammengefaßt, um Erzeugungs- und Verbrauchsschwankungen nach Wochentag und Jahreszeit ausgleichen zu können.

Es leuchtet ein, daß ein derartiges mehrgliedriges Erzeugungssystem ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit und Widerstandskraft für die Gaswirtschaft bringt. Das wehrwirtschaftliche Landespotential kann nur dann ein Höchstmaß an Widerstands- und Wirkungskraft erreichen, wenn zugleich Gebietspotentiale dort bestehen, wo das Rückgrat der Wehrstärke liegt und das liegt trotz neuester Flugzeugkonstruktionen mit ausgedehntem Flugradius noch immer mehr im Landesinnern als in den Grenzgebieten. Infolge der Randlage vieler Kohlenreviere wird nun das gaswirtschaftliche Landespotential nicht gerade dadurch gestärkt, daß eine überwiegende Belieferung aus diesen Revieren erfolgt. Trotz aller Anerkennung der außerordentlichen Bedeutung der großen Kokereigasmengen kann deshalb in der Schaffung einer Großraumgaswirtschaft für die Standortlage und Aufgabenzuteilung nur die Bildung bezirklicher bzw. regionaler Erzeugungseinheiten im Landesinnern entscheidend sein. Beim Aus-

bau bereits vorhandener und beim Neubau von Großgasereien und Zentralkokereien außerhalb der Kohlenreviere ist ins Auge zu fassen, daß hier zumindest derselbe Schwerpunkt der Gaserzeugung zu ruhen hat wie in den Bergbaugebieten. Diese Neuanlagen haben nicht nur die Rolle sogenannter „Stützpunktwerke" zur Deckung des Spitzenbedarfs zu spielen, sondern sind im Gliederbau der Versorgungseinheiten als gleichwertige Leistungseinheiten einzusetzen.

Beim weiteren Ausbau der Verbundwirtschaft wird sich ergeben, daß insbesondere in den wichtigsten Bedarfsgebieten zahlreiche kleinere und mittlere Gaswerke ihre Erzeugung nicht nur einschränken, sondern sogar einstellen müssen, um die Aufgabe der Verteilung zu übernehmen. Dabei erwachsen ihnen besondere Vorteile. Nicht nur daß für sie die Gasbezugskosten wesentlich niedriger als ihre früheren eigenen Erzeugungskosten sein werden, sondern darüber hinaus werden sie eine erhebliche Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit erfahren. Sie können dann allen Ansprüchen der Wirtschaft nach preisgerechter und ausreichender Energiebelieferung nachkommen. Das schließt natürlich nicht aus, daß auch kleinere und mittlere Gaswerke dort ihre Eigenerzeugung aufrechterhalten werden müssen, wo infolge wenig konzentrierter Nachfrage die Verbundwirtschaft heute noch in Frage steht. Das sind insbesondere rein landwirtschaftliche Gebiete des deutschen Ostens, wo Gasverbundwirtschaft nur heißen kann, die Erzeugung und Verteilung günstig gelegener Versorgungsgebiete nur so weit zu kuppeln, daß die durch die ungünstige Standortlage bedingte Unsicherheit der Versorgung gemindert wird.

Die andere Seite der Gestaltung der Versorgungseinheiten betrifft die Gasbereitstellung. Sie umfaßt die Fortleitung und Verteilung bis zum letzten Verbraucher. Der Großvertrieb des Gases (Fortleitung) ist entsprechend der Gaserzeugung nach dem Regionalprinzip zu gestalten. Hier werden sich neben den bereits in West- und Mitteldeutschland und in Oberschlesien vorhandenen wirtschaftlich und rechtlich selbständige Großvertriebsgesellschaften herausbilden, die einerseits den Gasmengenausgleich von Überschuß- und Bedarfsgebieten entsprechend den Leistungsanforderungen vorzunehmen und andererseits das Gas bis zu den Hauptverbrauchsgebieten fortzuleiten haben. Als Abnehmer und letzte Verteiler sind der Verbraucherschaft möglichst nahestehende, mit den örtlichen Verhältnissen vertraute und wirtschaftlich wie versorgungstechnisch gut ausgerüstete Verteilungseinheiten zu schaffen, die je nach Bedarf und Lage in

Kreis- bzw. Ortseinheiten zu unterteilen sind. Nur diese lokalen Gasverteilungseinheiten, die den größeren Gebietseinheiten als gleichberechtigte und selbständige Vertragspartner gegenüberstehen, können das alleinige und ausschließliche Recht der Belieferung der Verbraucherschaft besitzen, wenn auch in diesen Versorgungseinheiten eine einheitliche Tarifgestaltung und Tarifgebarung durchgeführt werden soll. Und hier liegt die eigentliche Aufgabe der kommunalen Gaswerke. Sie sind als verbrauchsnahe und gemeinwirtschaftlich zu führende Organisationseinheiten das geeignete Instrument, allen örtlich unterschiedlichen Gegebenheiten am besten Rechnung zu tragen und durch das Belieferungsmonopol einen ungesunden Wettbewerb verschiedener Gaslieferanten zu verhindern.

Ein erfolgversprechender Ausbau der Großraumgaswirtschaft hat nun eine ersprießliche Zusammenarbeit zwischen dem „Bereitschaftsgas" des Bergbaus und der örtlichen Gasversorgung zur Voraussetzung. Wenn auch zwischen den Gaswerken und Kokereien eine gewisse Gemeinschaftsarbeit schon insofern vorliegt, als die Werke ihre Kohlen von den Zechen beziehen, in deren Besitz sich wiederum die meisten Kokereien befinden, so ist es doch eine vielumstrittene Frage und schließlich die Frage, wer von den beiden das Gas billiger an den Verbraucher abgeben kann. Tatsache ist, daß einzelne Städte in unmittelbarer Nähe großer Zechen zum Bezug von Kokereigas übergegangen sind und ihre Eigenerzeugung eingestellt haben. Es darf jedoch indessen dieser Vorgang nicht verallgemeinert werden. Die Gestehungskosten des Kokereigases sind insofern günstig gelagert, als das Gas in den Kokereien als Kuppelprodukt anfällt und die Zechen bereits dann zur Lieferung übergehen können, wenn Brennwert-, Verarbeitungs- und Fortleitungskosten gedeckt sind. Dabei wird das Kokereigas als Überschußgas zum Äquivalent des Brennwertes der Kohle in die Rechnung gesetzt und enthält außerdem nur den Kapitaldienst der Kohle, nicht aber den der Veredelung[1]. Gegenüber den Gasgestehungskosten der Gaswerke, die als Rest nach Berücksichtigung des Koksgeschäftes und des Erlöses anderer Nebenprodukte errechnet werden, ergibt sich demnach bei den Kokereien ein kleiner Vorteil. Des weiteren ist der Lieferpreisunterschied dadurch bedingt, daß niedrige Einstandspreise für Kohle und andere Abwälzungsmöglichkeiten (Kokspreise) der Selbstkosten vorhanden sind, die im Zusammenhang mit anfänglich außerordentlichen Abschreibungen der Rohrleitungen einen billigen Gaspreis, den sogenannten „anlegbaren

[1] Roelen, W., „Großraumgaswirtschaft" in Gas, Heft 9, 1937, S. 209.

Preis", ermöglichen. Bei gleichen Voraussetzungen und Betriebsbedingungen dürften aber die Selbstkosten der modernen Gaswerke, die bereits im Prinzip zur Kokerei geworden sind, kaum, jedenfalls nach Größenordnung nur unwesentlich höher sein[1]. Dessenungeachtet soll jedoch nicht bestritten werden, daß durch Steigerung des Gasabsatzes im Verbundsystem die gesamte Gasbelieferung erheblich billiger gestaltet werden kann. Obwohl Gas im Gegensatz zur Elektrizität speicherbar ist, so müssen doch für die verschiedenen Belastungsspitzen Anlagen für Reserven vorhanden sein. Das Gas wird deshalb jeweils nach den wechselnden Bedürfnissen der Abnehmer täglich und jahreszeitlich im jeweiligen Augenblick des Verbrauchs zwar nicht mit verschiedener Belastung erzeugt, so aber doch mit verschiedener Belastung bereitgestellt. Die Gestehungskosten sind demnach durch das Maß der für die Höchstlast aufzuwendenden Anlagekosten der Anlageteile für die Bereitstellung bestimmt, deren Kapitaldienst gegenüber den Betriebskosten eine bedeutende Rolle spielt (47 v. H. der Gestehungskosten). Es besteht daher das berechtigte Bestreben, die verschiedenartigsten Abnehmergruppen zu gewinnen, um die Belastung untereinander auszugleichen; diese Durchmischung des Verbrauchs läßt sich um so weiter durchführen, je größer der Kreis der Abnehmer ist, und so kommt man dazu, ganze Gebiete möglichst verschiedenartiger wirtschaftlicher Struktur zusammenzufassen. So erst kann eine günstige Benutzungsstundenzeit der Verteilungsanlagen erreicht werden. Eine hohe Benutzungsstundendauer läßt sich aber nur in der Verbundwirtschaft erreichen, wobei durch Austauschlieferungen die Spitzenlast der einzelnen Werke abgetragen werden kann und eine Vergleichmäßigung der Belastungskurve herbeigeführt wird.

Hier liegt die Entscheidung für die Zukunft der kommunalen Gaswirtschaft. Solange sie bei der kostspieligen Einzelgasversorgung bleibt, ist sie gezwungen, den Weg der Ausdehnung des hochtariflichen Haushaltgasabsatzes zu gehen, um daraufhin die niedrig tarifliche Industrie- und Gewerbegasbelieferung vornehmen zu können. Da aber der hochtarifliche Haushaltgasabsatz (15—20 Rpf./cbm) infolge der geringen Elastizität der Nachfrage, der hohen Spitzenbelastung und der geringen Benutzungsstundendauer der Werke die wirtschaftliche Voraussetzung für die notwendige Ausweitung des niedrig tariflichen Gasabsatzes (5—8 Rpf./cbm) an Kleinindustrie, Gewerbe und

[1] Vgl. Behrens, H., „Wege des Gasfachs" in ZöW., Heft 10, 1937, S. 364.

Kraftverkehr nicht ermöglicht, bleibt den Gaswerken nichts anderes übrig, als sich in das Verbundsystem einzuschalten. Die Gaspreisstatistik von 1936 zeigt, daß Gaswerke mit Kokereigasbezug im Durchschnitt die niedrigsten Tarife haben[1]. Die Zeit, in der die Gaswirtschaft sich allein auf den Haushalt und Kleinverbraucher stützt, ist vorbei. Diese durch ganz geringe Benutzungsstundenzahlen gekennzeichneten Verbrauchsgebiete verursachen hohe Bereitstellungskosten; dadurch werden billige Preise aufgeschlossen. Der Schlüssel der Gasverbilligung liegt in der Belieferung der Industrie und des Gewerbes, die im Verhältnis zu den Anschlußkosten, den Verteilungs-, Ablese- und Kundenkosten die vielfache Menge abnehmen. Die Frage, ob der Haushalt noch Möglichkeiten zu einer wesentlichen Absatzsteigerung bieten kann, ist umstritten, wenngleich auch künftig der Haushaltgasabsatz als Grundlage der Gaswerkswirtschaft unentbehrlich sein wird. Je mehr durch die Gasverbundwirtschaft zwischen leistungsfähigen Gaswerken und unter Ausnutzung der Überschußmengen der Kohlenreviere die Selbstkosten sinken, um so früher werden die kommunalen Gaswerke den Weg der Senkung der Haushalttarife auf Grund ausgedehnter wirtschaftlicher Industrie- und Gewerbegasbelieferung beschreiten können.

Gaspreisstatistik (1936)

Größengruppen der Werke:	A. 10 Mill. cbm		B. 5 bis 10 Mill. cbm	
	Zahl der Werke	Preis Rpf./cbm	Zahl der Werke	Preis Rpf./cbm
Eigenerzeugung	2	unter 10	—	unter 10
	14	10 bis 15	7	10 bis 15
	18	über 15	19	über 15
Kokereigasbezug	4	unter 10	3	unter 10
	8	10 bis 15	1	10 bis 15
	5	über 15	1	über 15
Gruppengas	—	unter 10	—	—
	1	10 bis 15	—	—
	4	über 15	—	—
Größengruppen der Werke:	C. 1 bis 5 Mill. cbm		D. 0,5 bis 1 Mill. cbm	
Eigenerzeugung	1	unter 10	—	unter 10
	26	10 bis 15	7	10 bis 15
	131	über 15	84	über 15
Kokereigasbezug	1	unter 10	1	unter 10
	15	10 bis 15	11	10 bis 15
	13	über 15	4	über 15
Gruppengas	—	unter 10	—	unter 10
	6	10 bis 15	2	10 bis 15
	14	über 15	14	über 15

[1] Vgl. Gaspreisstatistik (1936).

Das Kernproblem der Großraumgaswirtschaft, in der ein steter Ausgleich von Gasüberschuß- und Gasbedarfsgebieten stattfinden soll, ist aber nicht zuletzt die Ausgestaltung der Gasbezugsverträge. Das Vertragssystem ist im Gaskreislauf der Verbundwirtschaft der pulsierende und regulierende Faktor und bildet die Rechtsgrundlage für die gegenseitige Liefermengen- und Gebietsabgrenzung. Der Bezug von Fremdgas kommt überhaupt nur dann in Frage, wenn das Verbundgas wirtschaftlicher ist als die Eigenerzeugung für zusätzlich benötigte Mengen. Der Preis, den die Gaswerke, rein wirtschaftlich gesehen, für Zusatzmengen zu zahlen in der Lage sind, richtet sich nach den niedrigsten Erzeugungskosten, die bei der Selbstherstellung dieser zusätzlichen Mengen aufgewendet werden müßten. Infolgedessen errechnet sich der anlegbare Preis für die Gasbezugsmengen bei Aufrechterhaltung der bisherigen Eigenerzeugung nur nach den zusätzlich entstehenden Mehrkosten, die sich zum größten Teil oft nur aus den beweglichen Kosten und dem Kapitaldienst für die zusätzlichen Anlageteile ergeben[1]. Des weiteren ist zu berücksichtigen, daß, je größer die Entfernung zwischen Erzeugungsort und Versorgungsgebiet ist, die Sicherheit dieser Versorgung um so mehr dadurch in Rechnung zu stellen ist, als Betriebsreserven für die Deckung des notwendigsten Bedarfs in Ernstfällen vorgesehen werden müssen. Wenn aber eine bestimmte Betriebskapazität aufrechterhalten werden soll — im wesentlichen in Form erhöhter Starkgasunterfeuerung —, so müssen auch die hierfür aufzuwendenden Kosten bei der Kalkulation des Gasbezugspreises eingerechnet werden. Es folgt, daß hierbei die Ferngaslieferanten nur mit der Erzielung eines äußerst niedrigen Preises rechnen müssen und deshalb stark daran interessiert sind, auch in den Bezirken der Gaswerke zumindest die Großverbraucher direkt zu beliefern. Es ist klar, daß bei einer solchen Regelung die Ferngaslieferanten sich auch das ausschließliche Recht der Preisfestsetzung für die von ihnen belieferten Verbraucher vorbehalten werden. Damit aber wird nicht nur das Recht der Verteilungshoheit, sondern auch das der Tarifbestimmung innerhalb der Versorgungseinheiten der Gaswerke durchbrochen und das gesamte Preisgebäude uneinheitlich gestaltet. Mit Recht hegen gegen eine solche Teilung der Verbraucher nach Produktion und Konsum die kommunalen Werke größte Bedenken und erheben Anspruch auf die Verteilungs- und Tarifhoheit. Allerdings wird in ausgesprochenen Kokereigas-

[1] Vgl. Winkler, L., „Gasverbundwirtschaft und die Möglichkeiten ihrer praktischen Durchführung" in ZöW., Heft 10, 1937, S. 366.

gebieten eine ausschließliche Belieferung durch den Bergbau nicht zu vermeiden sein. Hier spielt auch das Moment der Sicherheit der Belieferung durch die geringen Entfernungen der Leitungen nicht so sehr die Rolle, und ferner kommt der niedrige Gestehungspreis infolge Fortfalls der hohen Fortleitungskosten wirksamer zum Ausdruck.

Im Vergleich zu den Vorbildern in der Elektrizitätswirtschaft lassen sich auch für die Zusammenarbeit zwischen Ferngaslieferanten und Ortsgaswerken entsprechende Vertragstypen entwickeln. Die Beibehaltung der Eigenerzeugung und die Aufrechterhaltung der Verteilungs- und Tarifhoheit der Ortsgaswerke lassen sich am günstigsten nach dem A-Vertrag regeln, der eine feste Bezugsmenge von Fremdgas vorsieht. Doch haftet ihm mit der Übernahme einer festen Bezugsmenge das Risiko des Umsatzrückganges bei rückläufiger Konjunktur an. Das Wagnis tritt für die Ortsgaswerke um so mehr ins Gewicht, je mehr die Zusatzmengen für die Belieferung großindustrieller und dem Konjunkturablauf stark ausgesetzter Verbraucher dient. Es ist dieses wohl einer der wesentlichsten Gründe dafür, weshalb die Ortsgaswerke bisher eine mangelnde Anschlußwilligkeit an das Fernverbundnetz zeigten. Aus den Bedenken heraus, die seitens der Gaswerke gegen die Verpflichtung zur Abnahme einer festen Bezugsmenge hervorgebracht werden, ist der sogenannte gleitende Bezugsvertrag entwickelt worden. Das Wesentliche dieses Vertrages besteht darin, daß auch hierbei dem Ortsgaswerk die bisherige Absatzmenge voll und ganz zugesichert, während dem Ferngaslieferer die Deckung des zukünftigen Mehrbedarfs überlassen wird. Dabei ist vorgesehen, daß die Lieferung dieses Mehrbedarfs — je nach Konjunkturlage steigend oder fallend — grundsätzlich an das Werk zu einem festgesetzten Preis zu erfolgen hat[1]. Damit wird, wie beim A-Vertrag, sowohl die Tarif- als auch die Verteilungshoheit der Ortsgaswerke gesichert. Darüber hinaus ist der Nachteil des A-Vertrages, die Bindung an eine feste Betriebsmenge, dadurch beseitigt, daß die Lieferung der Mehrgasmengen sich nach der Umsatzentwicklung des Gaswerkes zu richten hat. Allerdings wird der Ferngaslieferant nur unter der Gewißheit und Kenntnis der künftigen Absatzentwicklung solche Bedingungen eingehen und dementsprechend seine Preise festsetzen, so daß sich hier in gewissem Sinne doch wiederum eine Abhängigkeit der Gaswerke ergibt. Eine ähnliche Bedeutung kommt dem sogenannten eingeschränk-

[1] Vgl. Winkler, L., „Gasverbundwirtschaft und Möglichkeiten ihrer praktischen Durchführung" in ZöW, Heft 10, 1937, S. 360.

ten B-Vertrag zu. Ein ausgesprochener Konzessionsvertrag (B-Vertrag) kann lediglich nur in Bergbaugebieten in Frage kommen, womit er für die Großraumverbundwirtschaft ziemlich gegenstandslos wird. Er ist damit gewissermaßen auf den Einzelfall abgestellt und kann für eine allgemeingültige Regelung nicht in Frage kommen. Praktisch hat sich aber in der Gaswirtschaft im Gegensatz zur Elektrizitätswirtschaft eine Vertragsform entwickelt, die die Ferngasbelieferung bestimmter Großabnehmer auf Grund einer mengenmäßigen Abgrenzung entsprechend der Jahresabnahme vorsieht. Nach dem Mustervertrag, der für die Gemeinschaftsarbeit zwischen der Ruhrgas A.-G. und den örtlichen Gaswerken des Rhein-Main-Gebietes aufgestellt worden ist, findet eine Regelung statt, die nach der Jahreshöchstleistung der Gaswerke gestaffelt ist. Dabei soll die Grenzmenge, die für die Überlassung eines Großabnehmers an die Ruhrgas A.-G. vorgesehen ist, betragen:

Bei einer Jahreshöchsterzeugung des Ortsgaswerkes von nicht mehr als

1 Mill. cbm	150 000 cbm	10 Mill. cbm	600 000 cbm
2 Mill. cbm	300 000 cbm	über 10 Mill. cbm	1 200 000 cbm

Es versteht sich, daß bei dieser Regelung die Ruhrgas A.-G. sich das ausschließliche Recht der Preisstellung für die von ihr belieferten Abnehmer vorbehält. Die Tarif- und Verteilungshoheit der Gaswerke ist durchbrochen und hat nachteilige Folgen auf das Preisniveau innerhalb der Versorgungseinheit. Der Tarif eines Versorgungsgebiets ist aber eine Einheit, bei der die verschiedenen Preise für die einzelnen Abnehmergruppen so stark ineinander verflochten sind, daß die Senkung des Preises für einen Teil der Abnehmerschaft nur durch eine Erhöhung des Preises für die anderen Abnehmer wieder ausgeglichen werden kann. Die Grundlagen des Gastarifes sind die Nutzungsmöglichkeiten des Gases; sie können nur gesteigert werden, wenn die Tarifgestaltung für den Verlust, der durch Einführung verbilligter Preisstufen entsteht, einen wirtschaftlichen Ausgleich schafft, und die Einbuße auf ein allen erträgliches Maß zurückführt. Auch diese Vertragsform hat nur Übergangscharakter und wird dem A-Vertragssystem Platz machen, sobald die Entwicklung in festere Bahnen gelenkt ist. Wie hervorgeht, entspringen der gleitende Bezugs- und der eingeschränkte Konzessionsvertrag einer konjunkturintensiven Wirtschaft. Je mehr aber die deutsche Volkswirtschaft durch staatliche Lenkung von krisenhaften Schrumpfungen ferngehalten wird, um so größere Aussichten be-

stehen auch in der Gaswirtschaft für den A-Vertrag, der dann für beide Teile, die Ortsgaswerke und Ferngaslieferanten, eine gewinnbringende Lösung darstellt. Unter dem Gesichtspunkt einer lückenlosen technischen Kupplung kommt dem A-Vertrag in Zukunft noch erhöhte Bedeutung zu. Daneben wird sich ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der technischen Kupplung eine neue Vertragsform ergeben (C-Vertrag), die die Bereitstellung örtlicher und regionaler Überschußgasmengen für das Bezirks- und Reichsverbundnetz zum Gegenstande hat[1]. Auf Grund solcher Bedingungen wird es möglich sein, daß die dezentralisierten Versorgungsunternehmen eine erhebliche Leistungssteigerung erfahren und den Ausbau einer bezirklich gegliederten und zwischenbezirklich verflochtenen Gasverbundwirtschaft gewährleisten. Dabei wird sich das Verhältnis zwischen örtlicher Gasversorgung und Kokereigasversorgung derart gestalten, daß der Gesamtabsatz der Gaswerke sich noch erhöhen, der Anteil der Eigenerzeugung gegenüber dem Fremdbezug aber zurückgehen wird.

B. Absatzstruktur der Gaswirtschaft

I. Entwicklung der Gas- und Kokereiwirtschaft

Die Eigenart chemischer Prozesse bringt es mit sich, daß sich die Zielsetzung und Aufgabenstellung solcher Betriebe und Unternehmungen im Laufe der Zeit nicht wenig verschieben, in deren Arbeitsgebiet die Chemie eine große Rolle spielt. Auch die Gaserzeugungsstätten, deren Rohstoff, die Kohle, Ausgangsprodukt für ein großes Gebiet der Chemie ist, sind in diese Strukturverschiebungen miteinbezogen worden. Der tiefgreifende strukturelle Umbau auf der Erzeugerseite findet gleichfalls in einer bedeutungsvollen Verbrauchsumschichtung sein Gegenstück. Die Struktur der Gaserzeugung und die Verbrauchsumschichtung haben das gemeinsame Ziel der Absatzsteigerung. Der Entwicklungsgang technischer Verfahren und Einrichtungen der Gaserzeugung kann cum grano salis in drei Perioden unterteilt werden. In den ersten Anfängen gingen die Bestrebungen dahin, lediglich die Ausbeuten zu steigern und die Beschaffenheit des Produktes zu verbessern. Der zweite Entwicklungsabschnitt begann mit dem Durchbruch der Erkenntnis, daß auf fabrikatori-

[1] Vgl. „Neuordnung der Energiewirtschaft" in ZöW, Heft 9, 1937, S. 337.

schem Gebiet keine oder nur noch in unbedeutendem Umfange Fortschritte zu erzielen waren. In dieser Periode setzten unter dem Druck der Konkurrenz jene Bestrebungen ein, die eine Senkung der Erzeugungskosten zum Ziel hatten und führten über Betriebsmechanisierung und über Erhöhung der Leistung der Gaserzeugungsöfen zu einer weitgehenden Angleichung des betriebstechnischen Produktionsprozesses der Gas- und Kokereiwirtschaft. Die dritte Entwicklungsphase wurde durch das Ergebnis der Erfahrungen im Auslande eingeleitet, daß neben Betriebsmechanisierung und Leistungssteigerung der Ofeneinheiten im besonderen eine zweckmäßige Abstimmung der Gesamtanlagen aufeinander durchzuführen sei. Diese Erkenntnis führte unmittelbar nach dem Weltkriege zum Ausbau von Großgasereien und Zentralkokereien, während der Kleinbetrieb immer mehr an Bedeutung verlor. Die Leistungen der Großanlagen nehmen heute bereits den weitaus überwiegenden Anteil am Gasabsatz für sich in Anspruch.

Die Durchschnittsleistung der deutschen Gaswerke[1]

Werke	1900		1914		1927		1935	
	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.
Großgaswerke	19	2,4	37	2,8	42	4,2	47	5,4
Übrige Werke	785	97,6	1313	97,2	964	95,8	838	94,6
Werke insgesamt	804	100	1350	100	1006	100	885	100

Leistung in Mill. cbm

Werke	1900		1914		1927		1935	
	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.	Anzahl	v. H.
Großgaswerke	568	48	1502	60	2151	68,4	1914	67,7
Übrige Werke	617	52	1018	40	997	31,6	912	32,3
Werke insgesamt	1185	100	2520	100	3148	100	2826	100

Dieser Entwicklungsprozeß ist die Voraussetzung dafür, daß in der gesamten deutschen Gaswirtschaft Verlagerungen im Gasabsatz und Verschiebungen im Gasabsatzfeld eingetreten sind, die für die Trägerschaft der Gasversorgung von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind und die Rangordnung der beiden Versorgungszweige (Gaswerke — Kokereien) umgekehrt haben.

[1] Hertz, a. a. O., S. 91 und ergänzt.

Mit dem Anwachsen des industriellen Ausbaus der deutschen Volkswirtschaft und den Auswirkungen auf die Lebens- und Wirtschaftsführung näherten sich die beiden Zweige der Gasindustrie energietechnisch wie energiewirtschaftlich einander. Doch muß gesagt werden, daß Jahrzehnte hindurch die technischen und wirtschaftlichen Produktionsziele der Gas- und Kokereitechnik grundverschieden waren, obwohl, technisch gesehen, der Vergasungsprozeß der Kohle derselbe war. Bei den Gaswerken ist das Steinkohlengas Hauptprodukt und Koks Nebenprodukt; bei den Kokereien ist es genau umgekehrt, ihr Hauptprodukt ist Koks. Während früher bei den Gaswerken der Koks noch als lästiges Nebenprodukt galt und bei der Gaserzeugung als notwendiges Übel angesehen wurde, gehen die Bestrebungen heute dahin, einen dem Zechenkoks gleichwertigen Gaskoks herzustellen. Die Ofenkonstruktionen haben sich denen der Kokereien weitgehend angeglichen. Eine ähnliche Nichtbeachtung, die früher auf den Gaswerken dem Koks zuteil wurde, war auf den Kokereien dem Gas gegenüber festzustellen. Es galt hier gleichermaßen entsprechend als notwendiges Übel bei der Kokserzeugung und wurde zur Beheizung der Kessel und Koksöfen benutzt. Seitdem sich aber die Erkenntnis von der Hochwertigkeit des Kokereigases durchsetzte und es als hochwertiges Heizgas für metallurgische Produktionsprozesse und für Zwecke der Städteversorgung abgegeben wurde, ist das Gas im Kokereibetrieb in die Rolle eines zweiten Hauptproduktes, eines sogenannten Beiproduktes, hineingewachsen. Diesem Eingliederungsprozeß ist allerdings noch vorauszuschicken, daß ein dem Gaswerksgas gleichwertiges Kokereigas zunächst nicht vorhanden war, was seinen Grund in dem betriebstechnischen Produktionsprozeß der Kokereien hatte. Der zur Verwendung für industrielle Zwecke geeignete Koks beansprucht eine Destillationsdauer von etwa 30 Stunden. Das für Leuchtzwecke geeignete Gas erfordert aber nur eine Destillationsdauer von 5 bis 7 Stunden. Je länger der Verkokungsprozeß über diese Zeit andauert, um so ärmer wird das gewonnene Gas an Heizkraft und kann für Beleuchtungszwecke nicht verwendet werden. Dieser Umstand veranlaßte die Kokereien, den sogenannten „fraktionellen Ofenbetrieb“ einzuführen, um das in den ersten 7 Stunden sich bildende sogenannte „Reichgas“ in besonderen Vorrichtungen abzufangen. Dieses Reichgas erreicht nach weiterer Behandlung unter Abscheidung von Teer, Ammoniak und Schwefel denselben Heizwert wie das Gaswerksgas. Damit wurde die end-

gültige Einschaltung des Kokereigases in die öffentliche Gasversorgung auf chemo-technischem Gebiet vollendet.

Die Zerlegung des Rohstoffes Kohle geht heute immer weiter, und Betriebe, die der Erzeugung von Koks, Ölderivaten und anderen Edelerzeugnissen aus der Kohle größere Beachtung schenken, gewinnen immer mehr an Bedeutung. Der Gasabsatz aber wird damit mehr oder weniger von den Wegen abhängig, die mit Bezug auf das Maß der Kohlenausnutzung und auf die Technik der Nebenproduktgewinnung einzuschlagen sind[1]. Diese

Nebenerzeugnisse der Gaswerke[2]

(in 1000 t)

Jahr	Gaskoks	Teer	Ammoniak und A.-Erzeugnisse	Benzol und B.-Vorprodukte
1907	2660,5	187,3	2,9	—
1910	2824,6	210,0	7,8	—
1912	3067,2	228,2	—	—
1924	2963,9	175,4	19,3	24,7
1930	4056,8	240,6	22,7	21,8
1933	4417,0	250,0	18,5	27,2
1935	4614,0	260,9	16,3	32,7
1936	5218,0	276,0	14,0	39,0
1937	5345,0	299,2	15,3	46,2

Betriebsweise der Großgaswerke hat zu einer tiefgreifenden Schwerpunktverlagerung im gastechnischen Produktionsprozeß geführt. Die Gasanstalten haben ihre ureigentliche Aufgabe weit überschritten. Je nach dem Grad der technischen Durchgestaltung sind sie zu chemischen Fabriken der Kohlenveredlung und zu Anstalten der chemo-technischen Industrie geworden.

Die Wirtschaft der deutschen Gaswerke, die in ihren Anfängen fast ausschließlich in privater Hand lag, ist sehr bald zum größten Teil in die Gasversorgung der Gemeinden übergegangen. Bis zum Jahre 1885 waren rund 25 v. H. aller Gaswerke im Besitz der Städte. Im Jahre 1908 waren es bereits 67 v. H. und 1927 befanden sich über 80 v. H. in kommunalem oder gemischtwirtschaftlichem Besitz; dieser Anteil stieg bis zum Jahre 1935

[1] Vgl. Wolff, W., „Pioniere des Gases" in „100 Jahre Gas", 1930, S. 26 ff.

[2] Die Zahlen von 1907 bis 1924 sind zusammengestellt nach den Angaben des „Statistischen Jahrbuchs deutscher Gemeinden". Die Angaben beziehen sich auf die Werke der Städtegruppen A bis C (rund 90 Städte) und dürften ungefähr 80 bis 90 v. H. der Gesamtgewinnung der Gaswerke ausmachen. Die Angaben 1930 beziehen sich auf 679 Werke. Ab 1933 sind sämtliche Werke erfaßt.

bis auf 91 v. H. Im Industriegebiet Rheinlands und Westfalens erfolgte im Jahre 1837 in Elberfeld und im Jahre 1838 in Aachen planmäßig der Ausbau kommunaler Gaswerke, nachdem bereits Dresden im Jahre 1828 mit gutem Beispiel vorangegangen war. Im Jahre 1865 wurden 668 und im Jahre 1896 724 Werke gezählt; die Zahl stieg auf 1205 im Jahre 1908 und erreichte mit 1700 im Jahre 1913 ihren Höchststand. Dieser Aufstieg der Gasindustrie seit der Mitte des 19. Jahrhunderts setzte einen bestimmten Stand der Wirtschaftsentwicklung und der Produktionstechnik voraus. Die Anfänge des Industrialismus, der Ausbau und die Verdichtung der Verkehrswege, die freie Marktwirtschaft und die rasch zunehmende Verstadtlichung schufen die Grundlagen des verstärkten Ausbaus der Gasversorgung. Technische Fortschritte in den Einrichtungen und Betriebsformen erhöhten die Wirtschaftlichkeit der Gaswerke; die Einführung von Großraumöfen ermöglichte eine bessere Brennstoffausnutzung und trug auf Grund der günstigen Gestaltung des Fabrikationsprozesses wesentlich zur Verbilligung des Gaspreises und zur Steigerung des Gasabsatzes bei.

Die Rationalisierungsbestrebungen während und nach der Kriegszeit führten zur Stillegung kleiner Werke. Von der Extensität ging man zur Intensität über, die eine Konzentration zu Großgaswerken bzw. Großgasereien zur Folge hatte. Die Anzahl der Gaserzeugungsstätten fiel auf 1600 im Jahre 1920 und betrug 1190 im Jahre 1936, während die Gaserzeugung und der Gasabsatz mit geringen Unterbrechungen dauernd anstieg. Von den 1190 Gaswerken waren 879 Erzeuger- und 311 Verteilerwerke. Aus der Bewegung der Anzahl der Gaswerke allein läßt sich die Zentralisierung der Gaserzeugung aber noch nicht nachweisen, denn mit der Abnahme der Anzahl könnte auch gleichzeitig die Produktion zurückgegangen sein. Daß diese Annahme unberechtigt ist, beweist die Entwicklung der Leistung der Gaswerke mit Eigenerzeugung. Sie hat bis zum Jahre 1929 eine ständige Steigerung erfahren. Von annähernd 1,2 Mrd. cbm im Jahre 1900 erhöhte sich die Gasproduktion auf 2,5 Mrd. cbm im Jahre 1914 und stieg auf rund 3,4 Mrd. cbm im Jahre 1929. Die folgenden Jahre zeigen dann eine geringe Abnahme bis auf 2,74 Mrd. cbm im Jahre 1933. Seit dieser Zeit macht sich wieder eine allmähliche Aufwärtsbewegung bemerkbar, so daß die Gaswerke im Jahre 1935 wieder eine Eigenerzeugung von 2,8 Mrd. cbm, im Jahre 1936 von 2,9 Mrd. cbm und im Jahre 1937 bereits von 3,2 Mrd. cbm verzeichnen konnten.

Jahresleistung der deutschen Gaswerke

Jahr	Eigenerzeugung in Mill. cbm	Fremdbezug in Mill. cbm	Gesamtmenge in Mill. cbm
1862	69	—	69
1877	325	—	325
1885	478	—	478
1896	733	—	733
1900	1185	15	2000
1906	2618	82	2700
1911	2346	154	2500
1914	2520	224	2744
1921	2780	237	3017
1925	2811	316	3127
1926	2890	332	3222
1927	3055	375	3430
1928	3231	400	3631
1929	3384	445	3829
1930	3202	503	3705
1931	2989	590	3579
1932	2815	570	3385
1933	2740	579	3319
1934	2746	615	3361
1935	2822	655	3477
1936	2954	764	3718
1937	3194	839	4033

Der Rückgang findet teilweise in den Auswirkungen der allgemeinen Weltkrisis und in der verschlechterten Wirtschaftslage großer Abnehmerkreise seine natürliche Erklärung. Zum andern ist er darauf zurückzuführen, daß viele Gaswerke mit der rapiden Steigerung des Gasbedarfs ihre Eigenerzeugung nicht vermehrt, sondern sogar eingeschränkt haben und zum Bezug von Fremdgas übergegangen sind. Nicht zuletzt ist der im Verhältnis zur wirtschaftlichen Gesamtentwicklung nur geringe Anstieg des Gasabsatzes seit 1933 darauf zurückzuführen, daß in den Jahren 1933 bis 1935 rund 20 v. H. der Gasabnehmer veraltete Gasgeräte durch neue ersetzt haben, wodurch den Gaswerken eine Umsatzminderung von $2^1/_2$ v. H. des Gasabsatzes entstanden ist[1]. Die Anzahl der Verteilerwerke und der Bezug von Fremdgas ist von 1914 bis 1937 auf über das Sechsfache gestiegen, während sich die Anzahl der Erzeugerwerke um rund 500 (37 v. H.) verminderte und die Eigenerzeugung nur um rund 600 Mill. cbm (20 v. H.) zunahm. In der letzten Zahl kommt insbesondere die Betriebskonzentration der Erzeugungsstätten und der Ausbau zu zentralen Großgasereien sichtbar zum Ausdruck; bei den Verteilerwerken ist eine gleiche Tendenz nicht festzustellen. Aber auch hier machen sich in jüngster Zeit Bestrebungen bemerkbar, den Ver-

[1] Krecke, C., a. a. O., S. 71.

teilungsapparat in größere bezirkliche Einheiten zusammenzufassen, wobei gewisse Untereinheiten dort, wo sie gerechtfertigt sind, nicht zu vermeiden sein werden. Schließlich haben die Gaswerke infolge einer nicht genügend der Zeit angepaßten Tarifpolitik sowie gehemmt durch die Werkabführungen (Finanzzuschläge) im Wettbewerb mit anderen Brennstoffen, insbesondere mit der mit beweglicheren Tarifen arbeitenden Elektrizitätswirtschaft, Absatzgebiete verloren. Zumindest haben sie nicht den Ansprüchen der Wirtschaft nach dem sogenannten „anlegbaren" Preis entsprechen können. Es soll aber zunächst dahingestellt bleiben, inwieweit eine überhöhte Preis- und Tarifpolitik durch die Wirtschaftslage vieler Gemeinden bedingt war. Im allgemeinen läßt jedoch die verhältnismäßige Stabilität der Erzeugung in den letzten Jahren erkennen, daß der Gasabsatz der Gaswerke weniger konjunkturempfindlich und von der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung bisher weniger berührt worden ist. Dieses hat seinen guten Grund darin, daß auch die bisher belieferten Gebiete (Haushalt, Gewerbe, Kleinindustrie) weniger dem Auf und Ab des wirtschaftlichen Geschehens ausgesetzt sind. Dagegen ist das Kommunalgas in der deutschen Gesamtversorgung anteilsmäßig durch die rasche Entwicklung der Kokereigasversorgung und durch den anhaltenden Bedarf der Groß- und Schwerindustrie stark zurückgegangen.

Die Entwicklung des deutschen Gasabsatzes[1]
(in Mill. cbm)

Jahr	Gesamt-gasabsatz	Hiervon entfallen auf				
		Gaswerke[2]		Kokereien[3]		
		gesamt	v. H.	gesamt	v. H.	Davon Abgabe an Gaswerke
1859	44	44	100	—	—	—
1901	1342	1342	100	—	—	—
1914	2650	2520	95	130	5	130
1925	3127	2811	90	316	10	300
1928	3408	2973	87	435	13	400
1929	3848	3109	81	739	19	445
1930	3991	2948	74	1043	26	503
1931	3930	2749	70	1181	30	590
1932	3799	2590	68	1209	32	570
1933	4491	2524	56	1967	44	579
1934	5155	2426	49	2629	51	615
1935	7220	2520	35	4700	65	655
1936	8500	2416	29	6084	71	764
1937	12099	2609	29	9490	71	839

[1] „Gas", Nr. 5, 1937, S. 127.
[2] Ohne Fremdbezug und abzüglich des Eigenverbrauchs und des Verlustes.
[3] Nur Gasabgabe an Ferngasgesellschaft, kommunale Gaswerke und eigene öffentliche Gasabgabe; seit 1936 auch Gasabgabe an Konzernwerke.

Bis vor einem Jahrzehnt nahmen die gemeindlichen Werke noch eine Monopolstellung ein. Im Jahre 1928 wurden noch 87 v. H. des gesamten öffentlichen Gasverbrauchs in Gasanstalten erzeugt, wobei die privaten Werke nur einen verschwindend kleinen Anteil hatten. Diese Stellung der Gemeinden ist durch das rasche Vordringen der Ferngasversorgung wesentlich beeinträchtigt worden. Der Gesamtgasverbrauch Deutschlands betrug im Jahre 1937 12 099 Mrd. cbm; davon wurden rund 71 v. H. durch Kokereien und rund 29 v. H. durch Gaswerke geliefert.

Als Verbrauchergruppen für das Ortsgas kommen neben Eigenverbrauch nach wie vor in erster Linie die Haushaltungen in Frage. An zweiter Stelle stehen Kleinindustrie und Gewerbe, und an letzter Stelle steht die Straßenbeleuchtung.

Anteil der Verbrauchergruppen am Gaswerksgasabsatz

Verbrauchergruppen	1913	1930	1933	1935	1937
1. Haushaltungen und öffentliche Gebäude	76	67	62	58	54
2. Kleinindustrie und Gewerbe	4	15	19	23	27
3. Straßenbeleuchtung	12	10	11	11	11
4. Sonstige	8	8	8	8	8

Der Bau von interkommunalen Gasfernleitungen wurde im Anfang des 20. Jahrhunderts in größerem Umfange aufgenommen. Bereits im Jahre 1871 fand die erste Gasfernversorgung in Form von Gruppengas in Niederschlesien ihre Verwirklichung. In diesem Jahre wurde von dem Gaswerk Hausdorf eine 9,6 km lange Leitung nach dem Industrieort Wüstewaltersdorf verlegt, um die dortige Textilindustrie mit Gas zu versorgen. In den 80er Jahren wurde von dem Gaswerk München-Gladbach nach Rheydt eine Gaswerksfernleitung verlegt. Es folgten im Jahre 1903 die Fernversorgungsanlagen von Lübeck nach dem Seebad Travemünde (19,5 km), nach Schlutup und Schwertau und im Jahre 1906 die von Heidelberg nach Wieblingen und Eppelheim. Eine andere typische Zentralversorgungsanlage entstand von Krefeld über die Gemeinden Oppum und Linn nach dem Rheinhafen, die im Jahre 1907 in Betrieb genommen wurde. So entstand im Laufe der Zeit eine Reihe von Gruppengasversorgungen in fast allen Teilen Deutschlands, zunächst überall dort, wo im Umkreis der Großstädte die wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Ausbau von Fernleitungsnetzen erfüllt waren. Städte wie Berlin, Hamburg, Köln, Frankfurt a. M., Stuttgart, Darmstadt,

Gruppengasversorgung

(in Mill. cbm)

	1928	1930	1932	1934	1936	1937
Main-Gas[1]	96	96	77	70	—	—
Thür. Gas[1]	141	152	140	149	157	184
Dessauer Gas[1]	309	315	302	304	335	381
Gasag[2]	452	443	383	363	387	—

Dresden, Leipzig u. a. m. verfügen heute über ein ausgedehntes Gasversorgungsnetz.

Die Verwendung des Kokereigases für Leuchtzwecke finden wir bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Die Stadt Saarbrücken verwendete in den Jahren 1766—1768 Koksofengas für die Beleuchtung ihrer Straßen[3]. Neben anderen in England sind diese Versuche jedoch vereinzelt geblieben und hatten auf die eigentliche Kokereigasversorgung und Gasfernleitungstechnik im heutigen Sinne keinerlei Einfluß. Auf Grund amerikanischer Erfahrungen und Vorbilder wurde im Jahre 1897 die erste deutsche Stadt, Castrop, mit Kokereigas beliefert, im Jahre 1905 erfolgte die Versorgung der Stadt Essen durch die Stinnes-Zeche „Victoria Mathias" und im Jahre 1906 die der Städte Hamborn und Mühlheim an der Ruhr durch die Thyssensche Gewerkschaft „Deutscher Kaiser", heute Thyssensche Gas- und Wasserwerke. Der weitere Ausbau des Fernleitungsnetzes wurde dann in die Hände der im Jahre 1910 gegründeten Gasabteilung des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE) gelegt, die sich seit 1927 im Besitz der Ruhrgas A.-G. befindet. Im Verfolg dieser Maßnahmen entstanden in den Jahren 1910 bis 1913 die ersten grundlegenden Verträge über die Gasfernversorgung einzelner Städte und Großabnehmer der Industrie. Die Gasabteilung des RWE gab 1913 über 25 Mill. cbm Kokereigas durch ein 173,4 km langes Fernleitungsnetz ab. Im Jahre 1926 waren insgesamt 105 Städte und Gemeinden an die Fernversorgungsnetze angeschlossen und entnahmen ihnen rund 300 Mill. cbm Gas.

Die Ruhrgas A.-G. begann ihre praktische Arbeit mit der Übernahme des Leitungsnetzes von 302 km Länge des RWE im Jahre 1928 und mit einer Jahresleistung von 137 cbm. Im Jahre 1929 betrug der Gasabsatz bereits 420 cbm und stieg seit dieser Zeit

[1] Vgl. „Der Aktienführer, Handbuch der Berliner Börsenwerte", Jahrgang 1936/37/38.
[2] Geschäftsberichte der Berliner Städtischen Gaswerke.
[3] Fressen, F., a. a. O. S. 841.

auf über das Fünffache auf 2347 cbm im Jahre 1937, mit der Länge eines Leitungsnetzes von 1286 km.

Die Entwicklung des Ferngasabsatzes

(in Mill. cbm)

Jahr	Ruhrgas						Saargas	Sonstiges Ferngas	Gesamt
	Gesamt	davon an			Anzahl der Kokereien	Leitungen in km			
		Gden.	WFG	VGW					
1928	137	70	—	—	8	417	—	298	435
1929	420	95	—	—	15	326	—	319	739
1930	718	136	3	33	23	141	10	315	1043
1931	798	152	15	35	26	37	9	374	1181
1932	843	158	27	37	26	1	12	354	1209
1933	1077	162	38	43	27	22	12	878	1967
1934	1399	182	48	48	28	84	14	1216	2629
1935	1672	194	70	54	30	37	21	3007	4700
1936	2026	202	103	62	32	63	47	4870	7342
1937	2347	219	150	81	37	158	98	6924	9856

Die Steigerung des Ferngasabsatzes ist zu annähernd $^9/_{10}$ auf die Entwicklung der eisenschaffenden und eisenverarbeitenden Industrie zurückzuführen. Im Verhältnis zu der Steigerung des unmittelbaren Gasbezugs der industriellen Werke, der sich im Zeitraum 1928 bis 1937 mehr als verdreißigfachte, hat sich der Umsatz der kommunalen Gaswerke, die das Gas den Fernleitungen entnehmen und es durch eigene Leitungen verteilen, nur verdreifacht.

Eine ungewöhnlich markante Absatzsteigerung ist bei jenen Städten eingetreten, die zwar ihre Eigenerzeugung beibehalten haben, aber die Großverbraucher für die Ferngasbelieferung freigaben.

Jahr	Düsseldorf		Duisburg		Krefeld	
	Stadtgas	Ferngas	Stadtgas	Ferngas	Stadtgas	Ferngas
	(Gasabsatz in Mill. cbm)					
1928	—	—	26	10	—	—
1930	61	17	29	195	19	13
1932	54	110	24	135	15	37
1934	56	263	22	220	16	82
1936	63	372	26	287	17	129

Die verhältnismäßig fortschrittliche Entwicklung der Ferngasversorgung im rheinisch-westfälischen Industrierevier hat vielfache Ursachen. Für das bei der Verkokung anfallende Stein-

hohlengas hatte man zunächst keine eigentliche Verwendung und ließ es als sogenanntes „Fackelgas“ ungenutzt in die atmosphärische Luft entweichen. Der nicht unbedeutende Gasanfall, die technische Entwicklung und die Erkenntnis von der Hochwertigkeit des Kokereigases führten jedoch bald zur Verwendung innerhalb des Kokereiprozesses zur Unterfeuerung der Koksöfen und zur Beheizung der Dampfkessel auf den Zechen. Auf Grund dieser rationellen Kohlenverwertung ist in den Jahren 1926 bis 1929 im Zusammenhang mit den damaligen Rationalisierungsbestrebungen eine größere Anzahl von Groß- und Zentralkokereien errichtet worden, wobei ebenfalls die Änderungen gewisser Bestimmungen für die Koksbeteiligung im Rheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Syndikat (RWKS) mitwirkten. Trotzdem ergab sich immer noch eine erhebliche Überschußgasmenge, die aus Gründen rationeller Energiebewirtschaftung anderweitiger Verwendung zugeführt werden mußte und zwangsläufig zur öffentlichen Gasversorgung führte. Infolge der starken Nachfrage nach geeigneter Gasenergie von seiten der industriellen und Konzernwerke waren verschiedene Kokereien bereits nahe an die Grenze der beim eingeschränkten Betrieb in den Jahren 1931/32 für die Ferngasabgabe verfügbaren Gasmengen gelangt, so daß man auf das Gas zurückgreifen mußte, das aus der Unterfeuerung der Koksöfen freigemacht werden konnte. Die Entwicklung führte nun zunächst dahin, daß der Bergbau dazu überging, sämtliche neuzeitlichen Kokereien mit Verbundöfen auf Kosten der Abhitze- und Regenerativöfen auszurüsten, die wechselweise mit Starkgas (Steinkohlengas) und Armgas (Gichtgas) beheizt wurden. In erster Linie wurden die Gichtgase aus den Hochöfen und der benachbarten Hüttenwerke, ferner auch die Restgase der mit den Zechen organisch verwachsenen chemischen Werke zur Stickstoff- und Treibstoffherstellung in wachsendem Maße zur Unterfeuerung und Beimischung verwendet. Soweit Armgase nicht zur Verfügung waren und um auch das Sortenproblem günstig zu beeinflussen, wurden in den Schwachgasanlagen durch neuzeitliche Drehrostgeneratoren aus schwer verkäuflichen Kohlensorten (Abfallkohle) und Abfallkoks sogenannte Generator- und Schwachgase erzeugt, die ebenfalls zur Beheizung der Verbundöfen verwendet wurden und eine weitere Freisetzung des hochwertigen Koksofengases gestatteten. Durch die Schwachgasbeheizung wird heute nicht nur allein erreicht, daß die notwendigen Gasmengen je nach Bedarf freigemacht werden können, sondern darüber hinaus vermag der Betrieb der Generatoren den

zwangsläufigen Anfall von Kokereigas und Koks in dem Sinne zu regeln, daß die gefürchtete Gaskoksschere nicht in Erscheinung tritt. So kann der Kokereibetrieb wechselweise auf „Koksfahrt" oder „Gasfahrt" abgestellt werden. Je nach Vorrat und Bedarf können die Koksöfen in größerem Umfange mit Gas (Koksfahrt), das teils Steinkohlengas ist, oder mit Schwachgas (Gasfahrt), das in Generatoren aus Koks gewonnen wird, schließlich mit Koks selbst beheizt werden. Dadurch entsteht eine große Anpassungsfähigkeit an die Bedarfsschwankungen in räumlicher und zeitlicher Hinsicht.

Gaserzeugung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues

(in Mill. cbm, berechnet auf 4300 WE)

	1931	1932	1933	1934	1935	1936
Gesamterzeugung an Koksofengas	7590	6413	7067	8290	9749	10918
davon an:						
a) Unterfeuerung	3524	2908	3159	3499	4029	5505
b) Überschußgas	4066	3505	3907	4766	5667	5413
c) Verlust	—	—	—	26	53	—
Aufteilung des Überschußgases						
Eigenverbrauch:						
a) Kesselgas	1291	1013	1025	1059	1127	2127
b) Großgasmaschinen	69	81	79	76	90	175
c) Sonstiges	187	134	173	314	44	355
Abgabe an Stickstoffwerke	190	208	208	255	234	131
Abgesetztes Gas	2213	1970	2321	3061	4172	2447

Die volkswirtschaftliche Nutzbarmachung und zweckmäßige Verwendung des Kokereigases ist heute nicht nur zu einer unvermeidbaren Tatsache geworden, sondern sie ist im Sinne einer Leistungssteigerung der Gesamtwirtschaft geradezu zu einer volkswirtschaftlichen Notwendigkeit geworden, wenn man bedenkt, daß bereits im Jahre 1934 in den Kokereien die 3,5fache und im Jahre 1936 bei Vollausnutzung der Anlagen die 8fache Menge des gedeckten Bedarfs zur Verfügung stand. Die günstige Verbindung von Zeche, Kokerei, Hochofen und chemische Fabrik ermöglicht die Bereitstellung für die Deckung fast jeden beliebigen Bedarfs. Inzwischen werden noch durch die gesteigerte Erzeugung und den vermehrten Einsatz deutscher Erze sowie durch den Ausbau der neuen chemischen Fabriken (Synthesewerke), deren wirtschaftlicher Erfolg nicht zuletzt von einer zweckmäßigen Verwendung der anfallenden Gase abhängig ist, bedeutende Gasmengen bereitstehen.

Der Gaserzeugung steht als zweite Voraussetzung für die Großgaswirtschaft der Gasbedarf gegenüber. Nachdem das Gas seine große Geeignetheit für die verschiedensten Verwendungszwecke unter Beweis gestellt hat, ist auch eine steigende Nachfrage in Haushalt, Gewerbe und Industrie zu verzeichnen. Das stärkste Bedürfnis nach Gas liegt vor allem in der Industrie vor. Zwar spielt der Industriegasabsatz außerhalb der Kohlengebiete noch eine untergeordnete Rolle, aber die technischen Voraussetzungen für eine weitgehende Verwendung als industrielle Wärme- und Kraftquelle sind ohne weiteres erfüllt. Ein neues Verwendungsgebiet des Gases hat sich im Verkehrswesen eröffnet, wo es an die Stelle der flüssigen Treibstoffe tritt und vielseitige Verwendung findet. Auch zum Betrieb von ortsfesten Motoren hat das Gas seine Geeignetheit erwiesen und wird vornehmlich in Verdichteranlagen, Preßlufterzeugern und Pumpwerken angewendet. Ebenfalls ist die chemische Weiterverarbeitung des Gases im Rahmen der Werk- und Synthesestofferzeugung stärker als bisher im Vormarsch.

II. Der neue Güterkreislauf

Die Brennstoffveredlung durch Gaserzeugung ist zu einem guten Teil der intensiven Arbeit der Gaswerke zuzuschreiben. Es nimmt daher nicht wunder, daß im engeren und schließlich auch im weiteren Arbeitskreis dieser Erzeugungs- und Verteilungsstätten bedeutsame Strukturverschiebungen und Strukturverlagerungen erkennbar geworden sind, die das Gesicht der Gaswirtschaft auf wirtschaftlichem, sozialem und kulturellem Gebiet entscheidend verändert haben. Insgesamt gesehen, hat die Gaswirtschaft nicht nur im Kampf um Licht und Wärme ihre Stellung in der deutschen Volkswirtschaft behaupten können, sondern darüber hinaus ist sie heute bestrebt, an der Lösung großer nationaler Aufgaben beizutragen, die durch die Forderung einer erhöhten Auswertung der Rohstoff- und Energiebasis an sie gestellt werden.

Der Ausbau zur Großerzeugung, in der Prägung, wie es die Vorkriegszeit bot, vollzog sich noch ganz unter der Anwendung extensiver Wirtschaftsformen. Diese Entwicklung scheint im Kern abgeschlossen, und auf der ganzen Linie ist der Übergang zur intensiven Wirtschaft unverkennbar. Die Kapazitäten wachsen und stehen gegenwärtig in voller Ausnutzung. Der steigende Verbrauch drängt zu Erweiterungen und Neuanlagen; standortmäßig wie ausdehnungsmäßig sind gewaltige revolutio-

näre Veränderungen im Gange. Die Technik bewältigt diese Anforderungen spielend. Zwar kann bei der ungeheuren Dynamik der technischen Triebkräfte und des enormen Tempos der Entwicklung ein abschließendes Urteil über die künftige Ausgestaltung der Betriebs- und Wirtschaftsformen noch nicht gefällt werden. Doch lassen die gegenwärtigen Gestaltungskräfte bereits Schwerpunktverlagerungen im Produktionsprozeß erkennen. Für den intensiven Charakter der neuen Wirtschaftsformen ist es kennzeichnend, daß nicht mehr, wie noch vor Jahren, die Erzeugung von Gas im Mittelpunkt des Produktionsprozesses steht, sondern die technische und wirtschaftliche Entwicklung zeigt eine starke Verschiebung des Schwergewichts zur Nebenprodukterzeugung, die schon ihren Namen völlig zu Unrecht trägt, denn sie ist zum Teil wesentliches Produktionsziel geworden. Während das Gas in den Kokereien zu einem immer wichtiger werdenden Produkt wird und die Nebenproduktgewinnung in den Gasereien immer mehr an Bedeutung erlangt, verliert der Gaswerksgasabsatz relativ an Bedeutung. Die Gasereien und Kokereien vermögen heute mit ihren Nebenproduktgewinnungsanlagen neben Leucht- und Heizgas durch mannigfachste Betriebsweisen und durch rationellste Auswertung ihrer Anlagen und des Rohstoffs unter Anwendung neuester Verfahren aus den verschiedenartigsten Stein- und Braunkohlen Koks, Teer, Benzol, synthetisches Benzin und Treibgase zu erzeugen. Schließlich kommen die bei der Kohlenschwelung und Kohlenverflüssigung anfallenden Schwelgase und die Flüssiggase Propan, Butan und Methan hinzu. Die Reihe wird fortgesetzt durch das Generator- und Holzgas, das in der Hauptsache in sogenannten Gaserzeugern aus festen und minderwertigeren Brennstoffen gewonnen wird. Die Aufgabe der Gaserzeugungsstätten erschöpft sich heute nicht mehr allein darin, wichtige Glieder der Gasversorgung zu sein, sondern darüber hinaus sind sie in der Lage, der Kraft- und Verkehrswirtschaft Treibstoffe und der chemischen Industrie Rohstoffe zu liefern. Erzeugnisse wie Koks, der ein vorteilhaftes rauchloses Heizmittel ist, Benzol, auf das Industrie und Verkehr immer stärker angewiesen sein werden, Ammoniak, das eine bedeutungsvolle Rolle als Düngemittel spielt, Teer, der nicht nur für den Straßenbau unersetzlich, sondern der Ausgangspunkt lebenswichtiger Industrien (Farbenindustrie, pharmazeutische Industrie u. a. m.) ist, werden in unserer Volkswirtschaft immer unentbehrlicher werden. Noch befindet sich die chemische Auswertung der Kohle im Anfangsstadium, aber es entstehen bereits wichtige Produktionsanlagen

für leichte Treibstoffe, Dieselöle, technische Fette und verwandte Stoffe, die bei Benzinen bereits einen großen Teil des deutschen Bedarfs decken[1]. Auf dem wichtigen Gebiet der Koks- und Nebenprodukterzeugung gewinnen die Übertagebetriebe der Zechen gegenüber der Arbeit im Werk immer mehr an Bedeutung. Die erhöhte Aufschließung deutscher Erzvorkommen wird demnächst den Koksbedarf noch beträchtlich erhöhen. Alle diese Produktionsanlagen erzeugen Gas als Neben- bzw. Beiprodukt und haben sich im Laufe ihrer Entwicklung in die öffentliche Gasversorgung eingeschaltet. Allerdings ist ihre letzte Zielrichtung nicht gas- und wärmewirtschaftlicher Art. Bei der Gewinnung von Eisen und Stahl in Hüttenwerken, für die Koks benötigt wird, oder bei der Gewinnung von hochwertigen Ölen und Treibstoffen in Naturölraffinerien oder Stein- und Braunkohlenverflüssigungsanlagen fällt das Gas lediglich als Kuppelprodukt an. Doch muß hervorgehoben werden, daß die bei solchen industriellen Vorgängen zwangsläufig anfallenden Gasmengen, die in die energiewirtschaftliche Gasbilanz eingesetzt werden müssen, um den gesamten Erzeugungsprozeß wirtschaftlich zu gestalten, bereits das Mehrfache derjenigen Gasmengen erreichen, die noch vor Jahren als Grundlage der Gasversorgung durch Gaswerke angesehen wurden. Einer Erzeugung von ungefähr 3,1 Mrd. cbm Stadtgas im Jahre 1937 stehen bereits über 9 Mrd. cbm Kokereigas gegenüber, zu denen in absehbarer Zukunft durch die Großkokereien der Reichshüttenwerke noch weitere 2 Mrd. cbm hinzukommen werden. Mit dem Entstehen fortdauernd neuer Gasquellen sind aber auch gleichzeitig die Einsatzmöglichkeiten des Gases fühlbar gewachsen. Noch nie hat die Gaswirtschaft eine derartig sprunghafte Steigerung im Absatz ihres Haupterzeugnisses Gas erlebt wie heute. Das Tempo, in dem der Gasverbrauch in Haushalt, Gewerbe und Industrie zugenommen hat, soll durch folgende Zahlen charakterisiert werden. Bis jährlich 1 Mrd. cbm Gas in Deutschland verbraucht wurden, hat ungefähr 70 bis 80 Jahre gedauert. Die Erreichung der zweiten Milliarde Jahresabsatz erforderte rund 20 Jahre; die dritte Milliarde war weitere 10 Jahre später erreicht und blieb mit geringen Schwankungen nach oben und unten, bedingt durch Kriegs- und Nachkriegsschwierigkeiten, der Stand bis etwa zum Jahre 1926. Dann wurde in fünf Jahren die vierte Milliarde Jahresabsatz erreicht, und seit 1933 ist der Gasverbrauch auf über 12 Mrd. cbm im

[1] Im Jahre 1936 wurden 44,3 v. H. des gesamten Kraftstoffbedarfs durch Ersatztreibstoffe einschließlich synthetischen Benzins gedeckt. („Braune Wirtschaftspost" Nr. 13/14, 1937, S. 372.)

Jahre 1937 angestiegen. Zugleich mit dieser sprunghaften Entwicklung wird deutlich, daß die organisch richtige Einführung des Gases in die Wirtschaft ganz wesentlich auf der Erhaltung eines bestimmten Gleichgewichtszustandes in Erzeugung und Verteilung beruht. Geht man, wie später noch genauer gezeigt werden soll, den Zusammenhängen des Gasabsatzes auf den Grund, so wird ersichtlich, daß die riesigen Mengen an Gasabsatz, die neu hinzugekommen sind, vor allen Dingen im Kreislauf großindustriellen Wirtschaftens (Kokereien, chemische Kohlen- und Gasfabriken) entstehen und auch verbraucht werden (industrielle Wärmewirtschaft). Dieser Güterkreislauf zeigt nur wenig Berührung mit der typischen Form der Gasversorgung, wie sie ein Jahrhundert lang bestand. In dieser Zeit ist das Gas vom einzigen Hauptprodukt der „Gasanstalten des 19. Jahrhunderts" zum wichtigsten Kuppelprodukt der neuzeitlichen Großgasereien und Großkokereien geworden.

Daneben macht sich allmählich eine Verschiebung in der Struktur des Absatzfeldes bemerkbar. Soll die Kohlenveredlung in dem Umfange organischer Bestandteil der deutschen Volkswirtschaft werden, wie es unter dem Gesichtspunkt der Ausnutzung des wichtigsten heimischen Rohstoffes erforderlich ist, so ist damit eine außerordentliche Ausdehnung der Gasverwendung unausbleibliche Notwendigkeit. Damit hat die Gaswirtschaft einerseits den Charakter der Versorgungswirtschaft im ursprünglichen Sinne weitgehend überschritten, andererseits wird die Gaslieferung auf solche Gebiete ausgedehnt, die dem Auf und Ab des Wirtschaftsablaufs wesentlich stärker ausgesetzt sind als die bisher belieferten Gebiete (Haushalt, Gewerbe, Kleinindustrie). Es entstehen somit erheblich größere Risiken im Bau von Gaserzeugungsanlagen dort, wo das Gas als Hauptprodukt und die übrigen Erzeugnisse mehr oder weniger als Nebenprodukte behandelt werden. Immer mehr werden aber die erforderlichen, insbesondere ein großer Teil der zusätzlich erforderlichen Gasmengen solchen Stellen der Wirtschaft entnommen, an denen das zusätzlich bezogene Gas in größerer oder geringerer Menge als Nebenprodukt anfällt und die fast den gleichen Konjunkturschwankungen unterworfen sind, denen auch die neu hinzugekommenen gasverbrauchenden Gruppen unterliegen.

III. Innere Wandlungen im Gasabsatz

Das Gas ist ein veredelter Energievermittler, der aus heimischen Rohstoffen gewonnen wird. Seine vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten als idealer Brenn- und Kraftstoff haben

seine Stellung in der deutschen Volkswirtschaft mehr denn je gefestigt. Steigender Bedarf an flüssigen und gasförmigen Brennstoffen und die Schaffung neuer Werkstoffe sind bedeutsame Voraussetzungen für die reichen Entwicklungsmöglichkeiten des künftigen Absatzes.

Eine chronologische Betrachtung der Entwicklung des Gasabsatzes zeigt, daß trotz des Wettbewerbs vieler Energiearten, des Petroleums, des Azetylengases, der Elektrizität und des Spiritus, der Gesamtgasverbrauch dauernd gestiegen ist. Vor allem ist beachtenswert, daß durch die Einführung der elektrischen Birne und des elektrischen Motors, wodurch dem Gas große Absatzgebiete streitig gemacht und entrissen wurden, kein wesentlicher Rückschlag eingetreten ist. Durch den steigenden Bedarf der Bevölkerung und Wirtschaft an veredelten Energien ist es der Gaswirtschaft stets möglich gewesen, die erlittenen Verluste auf neuen Absatzgebieten wettzumachen. So zeigt die Gaswirtschaft seit den ersten Anfängen des Gaslichtes und den inzwischen eingetretenen Richtungsänderungen in der Verwendung ein bewegtes Bild der Entwicklung. Zum Leuchtgas gesellte sich im Laufe der Zeit das Koch-, Heiz- und Treibgas. Die Herstellung des Steinkohlengases diente anfänglich fast ausschließlich zur Beleuchtung von öffentlichen Straßen und Plätzen. Noch vor rund 100 Jahren war das heute so selbstverständliche künstliche Licht ein mehr oder weniger großer Luxus. Talg- und Öllichte waren im Verbrauch verhältnismäßig teuer und ergaben dazu vollkommen unzulängliche Helligkeiten. Zunächst war es das Leuchtgas, später die Elektrizität, die heute zusammen das Feld der Lichtversorgung im Freien wie in geschlossenen Räumen fast ausschließlich beherrschen. Obwohl die Gaslaternen gegenüber den nur mangelhaft lichtspendenden Öllaternen einen außerordentlichen Fortschritt in der öffentlichen Beleuchtungswirtschaft bedeuteten, konnte sich die weitere Einführung der Gasbeleuchtung durch geringes Vertrauen und durch das Vorurteil der Explosionsgefahr seitens der öffentlichen Behörden und des Publikums nur langsam durchsetzen. Erst seit der Mitte des 19. Jahrhunderts begann eine raschere Verbreitung des Leuchtgases. Durch die anhaltenden Fortschritte im Bau von Gasbrennern, durch die Erfindung des Gasglühstrumpfes und durch die Erschließung der Haushaltküchen nahm der Gasabsatz einen außerordentlich starken Aufschwung. Die ersten Rechnungen an Private stammen aus dem Jahre 1831 und wurden vom Dresdener Gaswerk ausgestellt. Aber erst die Einführung des Gaszählers im Jahre 1848, der eine genaue Messung des Verbrauchs gewähr-

leistete, gestattete eine weitgehende Belieferung der Privatabnehmer. Waren die Gaswerke bei der Beleuchtung zu öffentlichen Zwecken den Grenzen des Absatzes bereits nahe gekommen, so bedeutete die Absatzsteigerung durch Abgabe an Private eine beträchtliche Ausdehnung der Arbeitsaufgaben. Durch zweckmäßige Preis- und Tarifgestaltung gefördert, gewann das Gas als Wärme- und Kraftquelle in Hauswirtschaft, Gewerbe und Industrie zusehends an Bedeutung. Die Konstruktion von Kochapparaten, die erstmals in Deutschland im Jahre 1849 in Berlin aufgestellt wurden, hat erreicht, daß der Verbrauch sehr schnell anstieg. Die Verwendung des Gases zur Kraftleistung wurde zuerst in den 60er Jahren versucht. Im Jahre 1894 waren bereits 21 700 Gasmotoren im Betrieb[1]; 1895 wurden schon 22 000 Gasmotoren mit einer Leistung von 80 000 PS und zehn Jahre später 32 000 Gasmotoren mit einer Leistung von 160 000 PS gezählt. Damit war der ursprünglich fast alleinige Zweck der öffentlichen Beleuchtung endgültig überholt. Neue Gebiete der Gewerbe- und Kraftversorgung wurden beschritten, die heute das Rückgrat der Gaswirtschaft ausmachen. Bis etwa um die Wende des 19. Jahrhunderts nahm der Gasabsatz für die öffentliche und private Lichtversorgung eine dominierende Stellung ein. In der folgenden Entwicklung fiel aber der Anteil der Leuchtgasabgabe am Gesamtverbrauch sehr schnell und betrug im Jahre 1913 knapp 13 v. H. Obwohl sich der Anteil, insbesondere der der öffentlichen Straßenbeleuchtung, mengenmäßig gehalten hat, ist er durch das Ansteigen des Gasverbrauchs auf anderen Gebieten stark gesunken und betrug im Jahre 1935 nur noch 6 v. H. Gleichzeitig aber hat der Gasverbrauch zur Beheizung von Herd, Badeofen usw. im Haushalt zugenommen. Die Gaswerke konnten sogar den Ausfall der Innenraumbeleuchtung durch Umstellung auf die Wärmelieferung mehr als wettmachen. Auch gegenwärtig ist die Umstellung der häuslichen Wärmewirtschaft vom festen Brennstoff auf Gas noch keineswegs abgeschlossen; noch stärker trifft dieses auf die Wärmewirtschaft in Gewerbe und Industrie zu. Vom Gesamtgasabsatz beansprucht heute die Deckung des Lichtbedarfs (Außen- und Innenbeleuchtung) etwa 10 v. H., die Deckung des Wärmebedarfs (Haushalt und Gewerbe und Industrie) rund 90 v. H., während der Anteil an der öffentlichen Kraftversorgung — vornehmlich dienen heute Eigenanlagen zur Krafterzeugung — gegenwärtig noch verschwindend klein ist. Die in der Gegenwart verstärkte Ein-

[1] Vgl. Scheven, in „Lehrwerkstätte", Band 1, 1894, S. 214.

schaltung der Gaswirtschaft in die Kraftstoffversorgung, wobei es sich im besonderen um die Förderung der Gasverwendung in Speicherform zum Antrieb von Treibgasmotoren handelt, gibt dem Gasfach Gelegenheit, sich auf dem entrissenen Gebiet der Kraftversorgung wieder auszudehnen. Da jeder Vergasermotor durch Einbau kleiner Zusatzgeräte auf Gasverwendung umgestellt werden kann, eröffnen sich auf diesem Gebiet besonders große Marktmöglichkeiten.

Entwicklungsgeschichtlich läßt sich die Gasversorgung unter dem Gesichtspunkt des vorherrschenden Verwendungszwecks in vier Perioden einteilen[1]:

1. 1825—1880. Verwendung des Gases fast ausschließlich zu Leuchtzwecken.

2. 1880—1900. Wettbewerb zwischen Gas, Petroleum und Elektrizität auf dem Gebiet der Lichtversorgung; Vordringen des Gases in die Wärme- und Kraftversorgung.

3. 1900—1933. Technik in der Gaserzeugung und im Gasgerätebau schaffen die Voraussetzung, daß die Verwendung des Gases in Haushalt, Gewerbe und Industrie an Umfang ständig zunimmt; starke Konkurrenz des Benzin- und Elektromotors drängt das Gas in der Kraftversorgung allmählich zurück.

4. Seit 1933. Heftiger Wettbewerb mit Elektrizität in der Wärmeversorgung; steigende Bedeutung von Treibgas für Kraftzwecke.

Die Umschichtung im Verwendungszweck des Gases hat gleichzeitig zu einer Umgruppierung der Verbraucherschaft geführt. Noch vor einem Jahrzehnt nahm der Haushaltgasabsatz eine überragende Stellung ein und beanspruchte nahezu 90 v. H. des Gesamtgasabsatzes. Heute nimmt die Wärme- und Kraftversorgung von Gewerbe und Industrie die wichtigste Stellung ein, an zweiter Stelle steht die Gasversorgung der Haushaltungen für Koch-, Heiz- und Heißwasserzwecke, und erst an dritter Stelle folgt die Gasverwendung zur öffentlichen Beleuchtung. Neben der gekennzeichneten Verschiebung in der Struktur des öffentlichen Gasabsatzes in Richtung einer verstärkten industriellen und gewerblichen Wärme- und Kraftversorgung treten allmählich neue Entwicklungsformen intensiver Energiewirtschaft hervor, die das Gas als unmittelbares Verbrauchsgut verdrängen und in die Rolle eines mittelbaren Energieträgers versetzen. Der

[1] In Anlehnung an Krecke, C., a. a. O., S. 44.

Umschichtung im Gasverbrauch

Verwendungszweck	1913 Mrd. cbm	v.H.	1932 Mrd. cbm	v.H.	1933 Mrd. cbm	v.H.	1934 Mrd. cbm	v.H.	1935 Mrd. cbm	v.H.
1. Industrie und Gewerbe	0,15	6,4	1,3	34,2	2,1	47,7	2,6	52	4,5	62,5
2. Haushalt	1,9	80,8	2,2	57,9	2,0	45,4	2,1	42	2,3	32,6
a) Wärme	0,9	38,2	1,95	51,3	1,8	40,9	1,9	38	2,1	29,2
b) Beleuchtung	1,0	42,6	0,25	6,6	0,2	4,5	0,2	4	0,2	3,4
3. Straßenbeleuchtung	0,3	12,8	0,3	7,9	0,3	6,9	0,3	6	0,4	4,9

Einfluß auf die Gestaltung des Gasabsatzes ist dabei keineswegs gering. Der zunehmende Wettbewerb der verschiedenen Energien untereinander hat zu einer weitgehenden Zusammenschlußtendenz verschiedenartiger Energieversorgungsunternehmen und zu einer vorteilhaften brennstoff- und wärmewirtschaftlichen Kupplung mehrerer Betriebe geführt, wobei durch Energieaustausch eine äußerst rationelle Bewirtschaftung und Betriebsführung erreicht werden kann. Im besonderen nimmt die Verwendung des Gases zur Krafterzeugung dauernd an Umfang zu, wobei die Gasfeuerung immer mehr an die Stelle der Kohlen- und Ölfeuerung tritt. Die Krafterzeugung mit Gasmotoren oder gasbeheizten Dampfkesseln, die auf Hüttenwerken und Kohlenzechen bereits die Grundlage der Kraftwirtschaft bildet, hat durch den Ausbau der Fern- und Verbundwirtschaft auch für kleinere Betriebe an Bedeutung gewonnen. Die Aussichten der Verwendung des Gases als Kraftstoff sind dadurch gestiegen, daß außer ortsfesten Gasmaschinen neuerdings auch Fahrzeugmotoren und neuartige Kraftanlagen der öffentlichen Elektrizitätswerke mit Gas betrieben werden. Hier überall tritt das Gas in Wettbewerb mit Kohle, Diesel- und Heizöl. Eine erhöhte Gasverwendung für Zwecke der Stromerzeugung kommt insonderheit dort in Frage, wo das Gas vorteilhaft zur Verfügung steht, der Ausbau eines weitreichenden Gasverteilungsnetzes sich aber wegen dünner Besiedlung nicht lohnt[1]. Zur Umwandlung der dem Gas innewohnenden Energie in elektrischen Strom dienen gasgefeuerte Dampfkraftanlagen, Gasmotoren und Gasturbinen, die Elektrogeneratoren betreiben. Dabei unterscheidet man zwischen Großerzeugung mit sogenannten Großgasmaschinen und Kleinerzeugung mit den eigentlichen Gasmotoren. Der Ausbau von Großkraftwerken und Hochspannungsleitungen ist heute zu einem

[1] Im Jahre 1934 wurden in Gaskraftwerken rund 4 Mill. kWh Strom erzeugt; 1937 bereits 10 Mill. kWh.

gewissen Abschluß gekommen. Aus Landesverteidigungs- und anderen Gründen machen sich auch in der Elektrizitätsversorgung überall Dezentralisierungsbestrebungen bemerkbar, die eine Aufteilung der Erzeugung in den Verbrauchszentren anstreben. Es handelt sich dabei um den Neubau mittlerer Grundlast- und Spitzenkraftwerke, für deren Kraftversorgung vorteilhaft erzeugtes Gas herangezogen wird. Hier finden sich dann die Elektrizitätsversorgung und die Gasversorgung auf der Grundlage einer regionalen Dezentralisation in Verbrauchsschwerpunkten zur gemeinsamen Arbeit. Eine ausgedehnte energiewirtschaftliche Zusammenarbeit hat sich bereits im rheinisch-westfälischen Wirtschaftsraum durchgesetzt. So bezweckt auch die im Jahre 1937 gegründete Westfälische Elektrizitätswirtschaftsgesellschaft (WEW) als Dachgesellschaft der Gemeinden und Kreise einen bezirklichen Zusammenschluß sämtlicher Energieversorgungsunternehmen zur gemeinsamen Förderung der energiewirtschaftlichen Ziele. Desgleichen zeigt der mitteldeutsche Industriestandort bei Magdeburg durch wärmewirtschaftlichen Zusammenschluß mehrerer selbständiger Betriebe eine äußerst rationelle Ausgestaltung der Energieverwertung. Abdampf und Kokereigas der Großgaserei Mitteldeutschland A.-G. (GGM) werden dem in unmittelbarer Nähe gelegenen Elektrizitätswerk Mitteldeutsches Kraftwerk Magdeburg A.-G. (Mikramag) zugeführt, das wiederum eine Zinkhütte mit Strom als Großabnehmer beliefert. Außerdem liefert die Großgaserei Koks, Gas und chemische Erzeugnisse an die Zinkhütte. Wenn des weiteren berücksichtigt wird, daß die Rohstoffgrundlage des Gas- und Elektrizitätswerkes durch langjährige Kohlenlieferungsverträge zum Selbstverbraucherpreis mit der Gewerkschaft Westfalen der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesches' Erben bei Hamm gesichert ist, so gestaltet sich die Wärme- und Kraftwirtschaft folgendermaßen[1]:

Zeche an Gas- und Elt.-Werk: Kohle,
Gaswerk an Elt.-Werk: Abdampf und Koksabfall,
Gaswerk an Zinkhütte: Koks und Chemikalien,
Elt.-Werk an Zinkhütte: Strom und Heizdampf,
Elt.-Werk an Gaswerk: Niederdruckdampf.

Fast in gleicher Richtung, vornehmlich aber unter dem Gesichtspunkt der Ausschaltung eines schädlichen Wettbewerbs, ist der bezirklichen Verschmelzung von Elektrizitäts- und Gasversorgungsunternehmen zu einheitlichen Energielieferungsbetrie-

[1] Vgl. Hünecke, a. a. O., S. 96.

ben besondere Beachtung zu schenken[1]. Dieser wirtschaftsorganisatorische Zusammenschluß von Gas- und Elt.-Werken ist insofern wünschenswert, als sich beide Betriebe oft in dem Besitz einer Gebietskörperschaft befinden und sich deshalb eine besonders enge Betriebsführung durch gemeinsame Verwaltung und einheitliche Transportanlagen durchführen läßt. Dadurch können eine bestmögliche Ausnutzung aller Anlagen erzielt, Brachlegungen bereits investierten Kapitals ebenso wie Doppel- und Fehlinvestierungen vermieden werden. Insbesondere läßt sich der Wettbewerb in einer zufriedenstellenden Weise für beide Versorgungszweige steuern. Die sich aus einer bezirklichen Zusammenlegung ergebenden Vorteile sind von den öffentlichen Werken, soweit sie sich im Besitze einer Gemeinde oder eines Gemeindeverbandes befinden, weitgehend erkannt worden. Ein unmittelbarer Zusammenschluß besteht bereits zu 90 v. H. aller Fälle, für die überhaupt ein Zusammenschluß in Frage kommt. Die Verbraucher können sich für alle Verwendungszwecke nach Belieben für Strom oder Gas entschließen, wobei dem Gas für Koch-, Heiz- und Warmwasserzwecke, dem Strom für Licht-, Plätt- und Kühlzwecke in der Regel der Vorzug gegeben wird. Auch in Stadtrand- und Arbeitersiedlungen macht sich immer mehr neben der anfänglich bevorzugten „einschienigen" Versorgung mit Strom die Nachfrage nach Gas bemerkbar.

Die technische und wirtschaftsorganisatorische Kupplung von Gas- und Stromerzeugung, schließlich die mit anderen Energie- und Grundstoffwerken, ist volks- und wehrwirtschaftlich von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Dadurch wird nicht nur der energiewirtschaftlich größte Nutzeffekt erzielt, sondern darüber hinaus bedeutet die bezirkliche Zusammenschlußtendenz eine Stärkung des Gedankens der regionalen Dezentralisation in der Energiewirtschaft. Die Bildung bezirklicher Kernräume mit starkem energiewirtschaftlichen Gebietspotential bietet die größte Gewähr für die wehrwirtschaftliche Stärke der Gesamtwirtschaft.

IV. Der Wettbewerb der Energieträger

Die moderne Technik hat der Wirtschaft zur Deckung ein und desselben Bedarfs verschiedene Mittel (Substitutionsgüter) an die Hand gegeben. Dadurch kommt zum Wettbewerb einzelner Unternehmungen um den Absatz gleicher Waren der Wettbewerb zwischen den die Substitutionsgüter herstellenden Branchen.

[1] Vgl. Müller, A., Vogel, H., „Bezirkliche Verschmelzung von Elt.- und Gasversorgungsunternehmen" in Deutsche Energiewirtschaft (Berichte zur 3. Weltkraftkonferenz), 1936, S. 249 ff.

Vom wirtschaftlichen wie vom technischen Standpunkt aus gesehen ist das Zeitalter der überwiegenden Verfeuerung von Rohkohle abgeschlossen, und die Zukunft der Wärmetechnik wird sich für die Gas- und Elektrowärme zu entscheiden haben. Wenn sich die Brennstoff- und Wärmewirtschaft das Ziel gesetzt hat, den Rohstoff Kohle durch Edelenergien zu ersetzen, so ist zu untersuchen, inwieweit der eine oder andere Energieträger als wirtschaftliche Wärmequelle auf jenen Gebieten geeignet ist, auf denen auf Grund der Erkenntnisse in der Wärme- und Feuerungstechnik und auf Grund der Anforderungen an eine Gütesteigerung der Produkte der Ersatz von festen und unverformten Brennstoffen notwendig und zweckmäßig erscheint. Bei der Verwendung von Edelwärme kommt es darauf an, die mit einem günstigen Wirkungsgrad der Wärmeausnutzung veredelten Energien mit der größtmöglichen Nutzleistung zu verwerten und den verschiedenartigsten Verwendungszwecken der Wärmebehandlung anzupassen.

Nachdem das Gas von seinem einstigen Hauptverwendungsgebiet, der Beleuchtung, durch die Elektrizität fast ganz verdrängt worden ist, hat es bewiesen, daß es in der Wärmeversorgung große Vorzüge besitzt. Die Überlegenheit in bezug auf die technischen und betrieblichen Wirkungsgrade der Wärmeübertragung allen anderen Brennstoffen gegenüber, insbesondere den festen und unverformten, hat die Stellung des Gases in der deutschen Volkswirtschaft sehr gestärkt. Doch ist der fundamentale Satz moderner Brennstoffwirtschaft „Kohle ist kein Brennstoff, sondern ein Rohstoff" noch nicht in dem Maße Wirklichkeit geworden, wie es aus wirtschaftlichen, kulturellen und hygienischen Gründen erforderlich wäre. Trotz der starken Entwicklung des Gasabsatzes wurden im Jahre 1933 immer noch etwa 28 v. H. der verbrauchten Kohle in unmittelbarer Weise zu Hausbrandzwecken verwendet, etwa 7 v. H. gingen an die Elektrizitätswirtschaft, 10 v. H. an die Eisenbahn, 2 v. H. an die Schiffahrt, rund 48 v. H. an die Industrie und nur 5 v. H. an die Gaswerke.

Der Wettbewerb der verschiedenen Energien hat oft Entwicklungs- und Absatzmöglichkeiten gehemmt, die in ihren Auswirkungen der Gesamtwirtschaft nicht gerade zum Vorteil geworden sind. Damit sei aber keineswegs gesagt, daß in Zukunft der Wettbewerb grundsätzlich zu unterbinden ist. Dem planvollen Einsatz wird lediglich die Aufgabe zufallen, die Konkurrenz auf ein dem Leistungsgedanken entsprechendes Maß auszurichten.

Die Tatsache, daß eine Reihe von verschiedenen Anwendungsformen praktisch ausschließlich nur der einen oder anderen

Energieart vorbehalten ist, hat dazu verleitet, den Energieträgern fest abgegrenzte Versorgungsgebiete zuzuweisen. Es muß aber mit Rücksicht auf die Allgemeinheit einer solchen starren Grenzziehung widersprochen werden, weil dadurch die Versorgung einmal einen monopolähnlichen Charakter erhält und zum andern der fruchttragende und wirtschaftfördernde Wettbewerb ausgeschaltet wird. Andererseits kann die technische Entwicklung infolge der Mannigfaltigkeit der Energieversorgung Wege gehen, die eines Tages solche Abgrenzung volkswirtschaftlich unzweckmäßig erscheinen lassen. Die Aufgabe der Energiewirtschaft ist darin zu erblicken, der übrigen Wirtschaft die Energien in der jeweils gewünschten und in der am besten geeigneten Form zur Verfügung zu stellen. Die Abgrenzung der Aufgaben- und Arbeitsgebiete wird sich durch die Energiepreise von selbst einstellen; denn die Wirtschaft wird stets den billigsten Energieträger wählen, dessen Nutzeffekt gerade noch für den erforderlichen Gütegrad des Produktes genügt. Je mehr durch eine einheitliche und übergeordnete Energiebewirtschaftung die Tarife für die verschiedenen Energieträger gegenseitig abgestimmt werden und je mehr das Preisverhältnis auf den wirklichen Selbstkosten aufgebaut ist, um so eher wird an die Stelle rücksichtsloser Machtpolitik ein einheitliches Angebot aller Energien treten.

Nicht die einseitige Gas-, Öl- oder Strombilanz, sondern die gesamtwirtschaftliche Energiebilanz hat den Ausschlag zu geben.

Angesichts der Tatsache, daß bei einem weiteren Vordringen anderer Energien in das Gebiet der Wärmeversorgung die Gaswirtschaft in ihrer Wirtschaftlichkeit ungünstig beeinflußt wird und dadurch schließlich beträchtliche Werte unserer Volkswirtschaft vernichtet würden, läßt eine Betrachtung des energiewirtschaftlichen Wettbewerbs vom volkswirtschaftlichen Standpunkt am vordringlichsten erscheinen[1]. Zwar soll zugunsten der Gaswirtschaft insofern keine Lanze ins Feld geführt werden, als die Verschiebung bzw. der Verlust von Absatzgebieten lediglich eine Kapitalvernichtung mit sich bringen würde, die aber mit Rücksicht auf den technischen Fortschritt und den dadurch erreichbaren höheren Lebensstandard zu rechtfertigen wäre. Wohl kann in Zeiten geringer und knapper Kapitalausstattung einer Volkswirtschaft auch dieser Gesichtspunkt eine Rolle spielen. Er unterliegt aber dem Gesetz der Entwicklung und kann für eine

[1] Die öffentlichen Gaswerke besitzen einen gegenwärtigen Wiederbeschaffungswert von rund 1,4 Mrd. RM; dazu kommen die Gasverteilungsanlagen im Werte von rund 0,7 Mrd. Reichsmark.

allgemeingültige Betrachtung nicht entscheidend sein. Jeder technische Fortschritt bringt nun, sobald seine wirtschaftliche Anwendung gewährleistet ist, Bedarfswandlungen, die Gefahr der Absatzverschiebung und schließlich das Erliegen ganzer Wirtschaftszweige mit sich. Mit Rücksicht auf den zu erstrebenden höheren Lebensstandard des Volkes wird der technische Fortschritt aber deshalb nicht gedrosselt, um mögliche Kapitalvernichtungen zu vermeiden, zumal noch dann, wenn die in Frage stehenden Anlagen teils veraltet sind, unwirtschaftlich arbeiten und bereits vollkommen abgeschrieben sind.

Die Begründungen, die zur Abgrenzung der Anwendungsgebiete für die verschiedenen Energieträger angeführt werden, liegen fast ausschließlich auf wärme- und betriebstechnischem Gebiet[1]. Maßgebend für das Anwendungsgebiet, welches sich die verschiedenen Energien auf die Dauer erobern werden, ist die Wertsteigerung der Produktionsleistung im Verhältnis zu den Umwandlungskosten der Edelwärme, denn die Wirtschaft wird stets den Wärmeträger benutzen, der für den Produktionszweck am billigsten ist. Unter diesem Blickpunkt kann die Umwandlung primärer Energieträger nur dann geeignetere und wirtschaftlichere Energieträger schaffen, wenn die Kosten der Umwandlung durch die erhöhte Leistungssteigerung der Wirtschaft getragen werden können. Wie bereits angedeutet, hat nun die Wirtschaft über die Anwendungsgebiete der verschiedenen Energieträger größtenteils entschieden.

Es steht fest, daß die beiden Energieträger Steinkohle und Braunkohle naturgemäß sehr billig sind. Der Großhandelspreis für Steinkohle beträgt im Jahresdurchschnitt 17 RM je Tonne[2]. Danach errechnet sich der Preis je 1000 kcal auf rund 0,25 Rpf. Auch der durch Entgasung anfallende Koks hat einen sehr niedrigen Preis. Gleichzeitig werden aber Koksofen- und Stadtgas erzeugt, das zwischen 2,5 und 20 Rpf./cbm auf dem Markt erscheint[3]. Demnach beträgt der Wärmepreis je 1000 kcal 0,6 bis 5,0 Rpf. Entscheidend für den weiteren Vergleich sind aber die Kosten der Nutzwärme, worunter jene Wärmemenge zu verstehen ist, die nach Abzug sämtlicher Verluste durch Leitung und Gerät von der aufgewendeten Gesamtmenge tatsächlich für den erzielten Endzweck aufgewendet wird. Aus dem Verhältnis der im gesamt aufge-

[1] Eine eingehende wärme- und betriebstechnische und auf bisher unveröffentlichtem Material beruhende Darstellung stellt die Arbeit „Der gegenwärtige Stand des Wettbewerbs zwischen Gas und Elektrizität" von G. Nimsch dar.
[2] 1 kg = 7000 WE.
[3] 1 cbm = 4200 WE.

wendeten Wärmemenge zur Nutzwärmemenge ergibt sich der wärmetechnische Wirkungsgrad des betreffenden Wärmeträgers. Er beträgt im allgemeinen für Kohle und Kohlenprodukte 15 bis 30 v. H., für Gas 60 v. H. und für Elektrizität 90 v. H. Aber auch die Nutzwärmekosten der Steinkohle mit 0,75 Rpf. bis 1,5 Rpf./1000 kcal sind noch sehr billig. Für Gas ergibt sich ein Preis von 1 bis 8,3 Rpf./1000 kcal Nutzwärme, im Durchschnitt 4,7 Rpf./1000 kcal Nutzwärme. Rechnet man mit Marktpreisen für Elektrowärme von 2,5 bis 15 Rpf./kWh, im Durchschnitt von 8,8 Rpf./kWh, so ergibt sich bei einem wärmetechnischen Wirkungsgrad von 90 v. H. und 4900 WE pro kWh ein Nutzwärmepreis von 0,6 bis 3,4 Rpf./1000 kcal, im Durchschnitt 2 Rpf./1000 kcal. In gewerblichen Betrieben behaupten die festen unverformten Brennstoffe ihre Vorherrschaft überall dort, wo erhöhte Wärmekosten nicht durch fabrikatorische Vorteile ausgeglichen werden können. Das gilt im allgemeinen da, wo große Wärmemengen bei niedrigen Temperaturen benötigt und keine großen Anforderungen an die Regelbarkeit der Wärmeleistung gestellt werden. Dagegen wächst die Wettbewerbsfähigkeit der Edelenergien überall dort, wo der Wert und die Güte der Produktionsleistung ausschlaggebend sind, wo geregelte und höhere Temperaturen benötigt werden und wo verbesserte wärmetechnische und wärmewirtschaftliche Wirkungsgrade erzielt werden sollen.

Während nun der Wettbewerb zwischen Kohle und Gas keine allzu große Bedeutung hat und die Entscheidung über das jeweilige Anwendungsgebiet infolge der großen Vorzüge der Gaswärme fast allein dem Konsumenten überlassen bleibt, hat die Konkurrenz zwischen Gas- und Elektrowärme oft heftige Kampfformen angenommen. Beide Edelenergien sind die Träger der neuzeitlichen Wärmewirtschaft. Es ist dadurch nicht zu vermeiden gewesen, daß sie auf vielen Gebieten in Wettstreit traten. Auf dem Gebiet der Beleuchtung, insonderheit der Innenraumbeleuchtung, hat der Strom zweifellos für alle Zukunft den Sieg davongetragen. Auch auf dem Gebiet der motorischen Krafterzeugung hat die Elektrizität den größten Teil erobert. Selbst innerhalb gewisser Grenzen auf dem Gebiet der Wärmeversorgung sind die Bestrebungen der Elektrizitätswirtschaft volkswirtschaftlich durchaus zu rechtfertigen, obwohl hier die Vorteile unstreitig und nachweisbar auf der Seite des Gases liegen. Gegen eine zu weit getriebene Anwendung der Elektrowärme und die Verdrängung der Gaswärme durch diese werden daher mit Recht die größten Bedenken geltend gemacht. Für die

Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit beider Edelenergieträger ist zunächst die Äquivalenzziffer maßgebend. Sie gibt das Verhältnis der für den jeweiligen Zweck benötigten Nutzwärmemengen an. Bei gleichem Wirkungsgrad der Wärmegeräte ergibt sich im Durchschnitt ein Gebrauchswertverhältnis von Gaswärme zu Elektrowärme wie 1 : 3,5, das je nach dem Verwendungszweck nach unten oder nach oben abweicht und im Minimum und Maximum Werte von 1 : 2,5 und 1 : 4,5 erreicht. Es muß also für den gleichen Endzweck im Durchschnitt $3^1/_2$mal so viel Elektrowärme als Gaswärme aufgewendet werden. Nehmen wir nun die nur roh errechneten Durchschnittswerte von 4,7 Rpf./1000 kcal Gasnutzwärme und von 2,0 Rpf./1000 kcal Elektronutzwärme, so herrscht zwischen Gas und Strom Kostengleichheit, wenn bei einem Preis von $\frac{4{,}7 \times 4200}{1000} = 19{,}74$ Rpf./cbm Gasnutzwärme der Preis für Elektronutzwärme sich auf $\frac{19{,}74}{3{,}5} = 5{,}64$ Rpf./kWh stellt. In unserem Falle würde der Preis aber $\frac{2 \times 4900}{1000} = 9{,}8$ Rpf./kWh, also nahezu das Doppelte, ausmachen. Die preisliche Überlegenheit des Gases tritt klar zutage, wobei auf die Genauigkeit des Zahlenbeispiels kein allzu großer Wert gelegt werden soll. Die große Verschiedenheit der Tarife entwertet nur zu leicht solche Durchschnittsbetrachtungen. Es läßt sich eigentlich nur von Fall zu Fall nachprüfen, wie groß das preisliche Mißverhältnis von Gas zu Elektrizität ist. Schließlich kann es sogar vorkommen, daß im gleichen Versorgungsgebiet bei niedrigen Strompreisen und hohen Gaspreisen die Elektrowärme mit der Gaswärme durchaus konkurrieren kann. Unseres Ermessens dürften aber gegenwärtig derartige Preisunterschiede nur sehr selten oder überhaupt nicht vorkommen. Es genügt aber hier lediglich die Tatsache nachzuweisen, daß die Gaswärme bei den derzeitigen Preisen der Elektrowärme gegenüber im allgemeinen im Vorteil ist. Dazu kommt, daß im Durchschnitt die Geräte für Stromheizung in 2 bis 2,5 Jahren, die für Gasheizung aber erst in 4 bis 5 Jahren ersetzt werden müssen. Nun wird aber von seiten der Elektrizitätswirtschaft der Einwand gemacht, daß durch einen ausgedehnten Wärmestromabsatz eine außerordentlich günstige Belastung ihrer Werke erzielt und auch eine Preissenkung pro kWh ermöglicht werden kann. Es führt an dieser Stelle zu weit, hierüber weitere Untersuchungen anzustellen, zumal auch bisher keine genauen und objektiven Zahlen vorliegen. Zwar soll an und für sich nicht bestritten

werden, und es wird von Fall zu Fall zu untersuchen sein, daß durch vorteilhafte Ausnutzung der Anlagen auch eine erhebliche Preissenkung erzielt werden kann. Dabei soll noch unberücksichtigt bleiben, daß durch die Absatzsteigerung des Stromes Neuinvestitionen für Vergrößerung der Anlagen und Verstärkung der Hoch- und Niederspannungsleitungen vorgenommen werden müßten. Unter Berücksichtigung aller Begleitumstände bleibt aber auch dann noch die Entscheidung offen, ob die Gaswärme oder die Elektrowärme den volkswirtschaftlich größten Nutzeffekt bringt. Dieser Umstand führt zur Betrachtung der Ausbeute der in der Einheit Kohle enthaltenen Wärmemenge durch die Umwandlung in elektrische Energie und in Gasenergie.

Bei der Erzeugung von elektrischer Energie durch feste Brennstoffe beträgt der in der Praxis erzielte höchste Gesamtwirkungsgrad rund 25 v. H.; etwa 75 v. H. der in den festen Brennstoffen gebundenen Wärme gehen verloren, dazu treten ungeheure Verluste durch den Transport, so daß am Verbrauchsorte nur rund 20 v. H. der aufgewendeten Brennstoffenergie als Edelwärme Elektrizität zur Verfügung stehen. Diese 20 v. H. sind nun aber noch keineswegs Nutzwärme, da hiervon noch die Verluste in den elektrischen Öfen und Geräten abzuziehen sind, so daß ein Gesamtverlust von rund 82 v. H. entsteht und nur 18 v. H. Nutzwärme zur Verfügung stehen. Zu allen diesen Verlusten an Kalorien geht ferner bei der Verfeuerung der Kohle eine Menge wertvollster Bestandteile, die Ausgangsstoffe für einen großen Teil der chemotechnischen Industrie sind, verloren (Koks, Gas, Benzol, Ammoniak und Teer und die weiteren Produkte, wie Farben und Arzneimittel). Wenn man dagegen bedenkt, daß bei der Entgasung über Koks, Gas und Nebenprodukte nur rund 40 v. H. von der aufgewendeten Brennstoffenergie verlorengehen, genügt es schon, zu erkennen, welche Vergeudung von volkswirtschaftlichen Gütern bei Anwendung der Elektrowärme gegenüber der Gaswärme stattfindet. Dieses Urteil wird auch keineswegs dadurch entkräftet, daß von der Gesamterzeugung im Jahre 1925 rund 22 v. H. der elektrischen Energie auf Wasserkraft entfielen. Eine Gegenüberstellung zeigt deutlich das Mißverhältnis. Aus einer Tonne Steinkohle werden 7 Mill. Wärmeeinheiten bei unmittelbarer Verbrennung erzeugt. Bei der Erzeugung von Strom lassen sich dagegen nur 1 400 000 WE, als Nutzwärme gar nur 1 260 000 WE, gewinnen. Entgast man die

[1] 6600 WE/kg.

Steinkohle, so werden allein über Koks[1] (4 877 400 WE) und Gas[2] (1 881 600 WE) insgesamt 6 759 000 WE gewonnen. An Nutzwärme ergeben sich dann 2 592 180 WE bei einem wärmetechnischen Wirkungsgrad für Koks von 30 v. H. und für Gas von 60 v. H. Von der Wärme des Kokses und des Gases stehen demnach rund doppelt soviel Nutzwärmemengen zur Verfügung als bei der Erzeugung der Elektrowärme. Das Verhältnis wird noch viel günstiger, wenn man die zahlreichen Nebenprodukte bei der Gaserzeugung noch in die Betrachtung einbezieht und ferner berücksichtigt, daß auch der Koks noch ent- oder vergast werden kann.

Aber nicht dieses zahlenmäßige Mißverhältnis allein entscheidet über die Anwendung der Elektrowärme. Der entscheidende volkswirtschaftliche Gesichtspunkt liegt in der Wertigkeit der Energie. Der Gradmesser für die Wertigkeit ist die durch eine bestimmte Energiemenge erzielbare Temperatur. Je höher nun diese Temperatur liegt, um so mannigfaltiger und vielseitiger sind die Anwendungsmöglichkeiten der betreffenden Energie. Elektrische Energie ist nun zweifellos eine sehr hochwertige Energieform, denn durch sie sind die höchsten bisher erreichten Temperaturen erzielt worden[1]. Es ergibt sich nun, daß, wenn die Elektrowärme in solchen Fällen verwendet wird, in denen sie durch andere Wärme nicht zu ersetzen ist oder in denen durch ihre Anwendung auf fabrikatorischem Gebiet und in der Verbesserung der Qualität der Erzeugnisse bedeutende Vorteile erzielt werden, die obenerwähnten Nachteile in Kauf genommen werden müssen. Überall dort, wo die Elektrowärme zu Zwecken gebraucht wird, die auch mit geringwertigerer Wärme genau so gut erreicht werden können, beispielsweise zur Erwärmung von Wasser für Bade- und Heizzwecke, tritt eine unnötige Entwertung des hochwertigen Energieträgers Elektrizität ein. Hier kann nur das Gas der volkswirtschaftlich zweckmäßigste Wärmeträger sein. Aber das entscheidende Urteil soll die Praxis sprechen. Die DCGG, die Elektrizität als auch Gas liefert, nimmt in ihrem Geschäftsbericht 1936/37 zur Frage des Wettbewerbs zwischen Gas und Elektrizität Stellung: „Auf Grund unserer Erfahrungen sind wir der Überzeugung, daß ein gesunder Wettbewerb zwischen den Energiearten keineswegs zu unterdrücken ist, und daß bei der ständig fortschreitenden Entwicklung nichts verfehlter wäre, als den einzelnen Energiearten jeweils bestimmte Anwendungsgebiete in ein für allemal geltenden Grenzen vor-

[1] Vgl. v. Dandelsen, „Elektrowärme — Gaswärme" (Volkswirtschaftliche Kriterien), in „Gas", Heft 1, 1934, S. 4 ff.
[2] 4900 WE/cbm.

zuschreiben. Die Aufgabe wird vielmehr darin bestehen, die einzelne Energieart jeweils so anzuwenden, daß sie wirtschaftlich den besten Erfolg erzielt, daß aber zugleich schädliche Auswüchse des Wettbewerbs unterbunden werden, um der technischen Entwicklung und dem Ausleseprozeß nicht hinderlich zu sein. Als schädlich ist dabei unseres Erachtens jede monopolistische Bestrebung zum ausschließlichen Nutzen einer Energieart anzusehen."

C. Wandlungen im Gasverbrauch

I. Das Gas in der Beleuchtungswirtschaft

1. Außenbeleuchtung

In der Außenbeleuchtung nimmt die Beleuchtung der öffentlichen Straßen und Plätze den weitaus überwiegenden Raum ein. Überall, wo im Freien ein öffentlicher oder privater Verkehr stattfindet, auf Straßen, Plätzen, Bahnhöfen, auf Fabrikbahnhöfen usw., muß die Beleuchtung durch künstliche Lichtquellen nach Stärke und Güte den Ansprüchen des öffentlichen Verkehrs entsprechen. Die Beleuchtung muß außerdem ästhetischen Anforderungen genügen, wie eine Neukonstruktion der Gasgeleuchte, die unter dem Namen „Ziergeleucht Modell Bad Homburg" auf den Markt gebracht wurde, zeigt und vornehmlich zur Beleuchtung von Kurparkanlagen und Auffahrten verwendet wird. Die Entwicklung des Kraftwagenverkehrs hat in den Nachkriegsjahren die Anforderungen an eine geeignete Straßenbeleuchtung erheblich gesteigert, und man war bereits geneigt, das Gas als für diese Zwecke ungeeignet anzusehen. So kommt es in dieser Zeit zu einem starken Aufschwung der elektrischen Straßenbeleuchtung. Der Gasversorgung wäre in der öffentlichen Beleuchtung das gleiche Schicksal wie in der Innenraumbeleuchtung ereilt, wäre es ihr nicht gelungen, durch Fortschritte in der Lichttechnik auf diesem Absatzgebiet wettbewerbsfähig zu bleiben. Durch die Einführung der Druckwellenzündung und die Erfindung des Einbaubrenners mit hängenden Glühkörpern, der eine lichttechnische Überlegenheit gegenüber dem Stehlicht ermöglichte, konnte die in den Kriegsjahren sehr vernachlässigte Straßenbeleuchtung wieder auf den Stand gebracht werden, der den neuzeitlichen Anforderungen des nächtlichen Straßenverkehrs entspricht. Der Einbau von Gasdruckreglern gewährleistet heute eine Stetigkeit in der Lichtwirkung und verhindert starke Helligkeitsschwankungen. Durch Anordnung von Spiegeln innerhalb

der Gasgeleuchte läßt sich die Horizontal- als auch die Vertikalbeleuchtung noch wesentlich verbessern. Dadurch läßt Gaslicht heute alle jene Wirkungen erreichen, wie sie durch Strom erzielt werden. Ferner weist die Gasbeleuchtung eine außerordentlich hohe Betriebssicherheit auf. Das völlige Versagen der Beleuchtung ist in größerem Umfange bisher in keinem Falle bekannt geworden, sondern stets auf einzelne Lampen beschränkt geblieben. Auch diese Einzelstörungen können künftig vermieden werden, sobald die vollkommene Reinigung des Leuchtgases, insbesondere vom Kohlenoxyd, Eingang gefunden haben wird, so daß ein Verstopfen der feinen Verbrennerdüsen nicht mehr zu erwarten ist. Die meisten der heute bestehenden Anlagen für Gasstraßenbeleuchtung entstammen noch einer Zeit, als der nächtliche Straßenverkehr gering war. Die Lichtverteilung ist bei diesen Anlagen recht ungünstig, denn es entfallen auf die Beleuchtung des Fahrdammes lediglich 20 v. H. des gesamten von der Lichtquelle ausgestrahlten Lichtstromes. Bei einer den heutigen Anforderungen entsprechenden Anlage, insbesondere der Mittelbeleuchtung, fallen mindestens 50 v. H. des Lichtstromes auf die Fahrstraße.

Der Energieverbrauch des Einbaubrenners beträgt etwa 1 bis 1,1 l Gas für eine Hefner-Kerze. Betriebstechnisch besitzt das Gas hier einen Vorzug insofern, als die Glühkörper in dem Geleuchte in konzentrischen Kreisen angeordnet sind, so daß in später Nachtstunde zur Verminderung der Beleuchtung Flammen in den einzelnen Ringen gelöscht, während bei der elektrischen Beleuchtung nur einzelne Lampen abgeschaltet werden können. Ebenfalls sind im Punkte des selbständigen Anzündens und Löschens der Gasflammen durch Fernsteuerung mittels Druckwellen beachtliche Betriebsergebnisse erzielt worden.

Die Gesamtzahl der in Betrieb befindlichen Gasgeleuchte wird mit 548 500 angegeben, wodurch etwa 70 bis 80 v. H. der gesamten deutschen Straßenbeleuchtung bestritten werden[1]. Vom Gasabsatz der Gaswerke (Eigenerzeugung und Fremdbezug), der im Jahre 1935 3477 Mill. cbm betrug, entfielen auf die Straßenbeleuchtung 329,2 Mill. cbm (9,5 v. H.). Am Gesamtverbrauch Deutschlands betrug der Anteil 6 v. H. Der Jahresverbrauch je Gasgeleucht belief sich auf rund 600 cbm.

Nach den Jahren des Niedergangs in der Krisenzeit zeigt der Verbrauch bereits wieder eine Belebung und allmähliche Aufwärtsentwicklung[2].

---

[1] ZöW., Heft 6, 1937, S. 176.
[2] ZöW., Heft 6, 1937, S. 175 ff.

	1933	1934	1935
1. Jährliche Zunahme gegenüber dem Vorjahr (v. H.)	0,9	2,6	3,6
2. Jahresverbrauch je Geleuchte (cbm)	605	601	612

Bei technischer und wirtschaftlicher Gleichwertigkeit des Gases mit anderen Beleuchtungsarten ist damit zu rechnen, daß es seinen bisherigen Stand aufrechterhalten wird. Die Notwendigkeit, die öffentliche Beleuchtung im Interesse des Kraftwagenverkehrs und der öffentlichen Sicherheit weiter auszubauen, wird dem Gas sogar ein größeres Absatzgebiet erschließen. Jedoch wird die Entscheidung, welche Energieart zur Anwendung kommen soll, nicht immer nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Gemeinden, die Gaswerke in eigener Regie führen und Strom in Fremdbezug beziehen, werden die Gasstraßenbeleuchtung vorziehen, da in vielen Fällen das Gaswerk durch Konzessionsvertrag verpflichtet ist, die Straßenbeleuchtung unentgeltlich durchzuführen. Dagegen werden Gemeinden mit Wasserkraftwerken, um das extreme Beispiel anzuführen, die elektrische Straßenbeleuchtung vorziehen, um auch während der Nachtzeit die kinetische Energie des Wassers auszunutzen.

Neben der Straßenbeleuchtung findet das Gas in der Außenbeleuchtung in immer zahlreicher werdenden Verwendungsmöglichkeiten für Spezialzwecke Absatz. Zusehends gewinnt das Gas an Bedeutung für die Illumination von Gebäuden und nationalen Symbolen und für die Beleuchtung von Reklamesäulen und Wegweisern. Die Veranstaltung „Berlin im Licht" zeigte im Jahre 1928 erstmalig eine Gasflutlichtbeleuchtung am Verwaltungsgebäude der Berliner Städtischen Gaswerke, wobei paarweise an Masten angebrachte Gasflutlichtscheinwerfer verwendet wurden. Nicht zuletzt sei auch die Anwendungsform der Gasfackeln erwähnt, die zur Illumination von Denkmälern, Weihestätten und zur symbolischen Versinnbildlichung, wie z. B. des „Olympischen Feuers", Verwendung finden. Der Gasverbrauch jeder dieser letztgenannten Geleuchte ist nach Größe und Zweck sehr verschieden.

2. Innenraumbeleuchtung

Während das Gaslicht in der Außenbeleuchtung seinen Stand hat halten können, befindet es sich in der Innenraumbeleuchtung dauernd im Rückzug und hat das Feld der elektrischen Birne fast gänzlich geräumt. Die Vorteile der elektrischen Beleuch-

tung liegen insbesondere in der Bequemlichkeit des Zündens und Löschens und in der Helligkeit gegenüber allen Gasgeleuchten. Dennoch gibt es auch heute für die Gasinnenbeleuchtung viele Verwendungsstellen, die Werbung und neuen Einsatz lohnend machen; er muß insbesondere bei jenen Gewerbetreibenden einsetzen und diejenigen Beleuchtungsstellen zu gewinnen suchen, die eine hohe Benutzungsdauer aufweisen. Als solche Gewerbebetriebe sind zu nennen: Gaststätten, Konditoreien, Kaffeehäuser, Theater- und Kinovorhallen u. a. m. Eine derzeitige Bestandsaufnahme in der Gasinnenbeleuchtung zeigt, daß fast ausschließlich uralte Geleuchte vorhanden sind, die den Ansprüchen neuzeitlicher Beleuchtung nicht mehr entsprechen. Einen durchschlagenden Erfolg hat der Versuch des Gaswerks Spremberg gezeitigt, das durch die Einführung eines neuzeitlichen Anforderungen entsprechenden Gaskugelgeleuchts eine merkliche Erhöhung des Gasabsatzes verzeichnen konnte. Ferner wurde die Wirtschaftlichkeit der Beleuchtung wesentlich erhöht. Der dringenden Nachfrage der Leuchtgaskonsumenten nach einer bequemen Gaszündung ist durch die Einführung der Fernzündung mittels Luftdruck nachgekommen worden und hat die starke Abwanderung zur elektrischen Beleuchtung zum Stillstand gebracht.

Im Jahre 1913 wurden insgesamt 2,3 Mrd. cbm Gas abgegeben. Der Absatz stieg bis zum Jahre 1935 auf 7,2 Mrd. cbm. Der Anteil der Innenraumbeleuchtung betrug 1913 42,6 v. H. und fiel bis zum Jahre 1935 auf 3,2 v. H. Die Lichtbelieferung durch Gas verringerte sich im gleichen Zeitraum mengenmäßig von 1 Mrd. cbm auf 200 Mill. cbm.

II. Das Gas in der Brennstoff- und Wärmewirtschaft

Die Verwendungsmöglichkeiten des Leuchtgases zur Wärmeerzeugung waren bereits seinen Erfindern bekannt. Es entstanden sehr bald Einzelanlagen, um das erzeugte Gas für gewerbliche und industrielle Produktionsprozesse nutzbar zu machen. Im allgemeinen aber hat die Verwendung des Gases für Wärmezwecke im 19. Jahrhundert keine große praktische Bedeutung gehabt. Zunächst war das Bedürfnis nach hellem und gleichmäßigem Licht viel stärker als nach einer vorteilhaften Wärmequelle. Die Anforderungen an die Feinheit und Leistungsfähigkeit der Produkte waren noch nicht groß genug, die Technik im Gasgerätebau noch nicht in der Lage, einen durchschlagenden

Erfolg zu erzielen. Dieses wurde erheblich anders, als bereits gegen Ende des vorigen Jahrhunderts der Ausbau der deutschen Volkswirtschaft zur Industrieproduktion stärker voranschritt und auch im Haushalt eine lebhaftere Nachfrage nach einem geeigneteren Brennstoff für Koch- und Heizzwecke entstand. Wie es heute kaum einen Gewerbezweig gibt, bei dem das Gas nicht in irgendeiner Form als Heiz- und Wärmequelle zur Anwendung gelangt, so beherrscht es auch jeden Haushalt. Die Entwicklung einer steigenden Anwendung des Gases wird insbesondere durch die zunehmende Einschränkung der Verwendung fester und flüssiger Brennstoffe zum Zwecke der Wärmeerzeugung begünstigt. Die Fortschritte im Bau von neuzeitlichen Heiz- und Wärmegeräten für Haushalt, Gewerbe und Industrie haben durch Anpassung an den jeweiligen Arbeitszweck den wärmetechnischen Wirkungsgrad des Gases nicht unbeträchtlich gesteigert. Vom Standpunkt der Auswahl der Beheizungsart, der genauen Wärmeverteilung und Temperaturhaltung, Messung und Regelung der zuzuführenden Wärmemengen kann heute das Gasgerät geradezu an erster Stelle stehend bezeichnet werden. Dabei kommt es nicht immer darauf an, den billigsten Brennstoff zu verwenden, sondern jenen Brennstoff, der das kleinste Maß an Arbeit verursacht, den geringsten Zeitaufwand erfordert und die größte Qualität der Arbeit hervorbringt. So haben z. B. gasbeheizte Öfen in vielen Betrieben die Kohlenesse verdrängt, weil die Gasfeuerung eine größere Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes ermöglichte. Der Vorteil des Gases gegenüber festen Brennstoffen tritt insbesondere dort hervor, wo es gelingt, die Arbeitsverfahren den Eigenheiten der Gasflamme vollkommen anzupassen und sie bei der Behandlung des Werkstoffes gewissermaßen zum Werkzeug zu machen.

Im Haushalt dient das Gas als Wärmequelle vornehmlich zur Speisenzubereitung, zur Warmwasserversorgung, zur Heizung (Raumheizung) und Kühlung und zur Wäschebehandlung. Im gewerblich-industriellen Sektor hat sich das Gas in der Metallverarbeitungsindustrie am stärksten verbreitet; aber auch in der Textil- und Nahrungsmittelindustrie, im graphischen Gewerbe und in Gaststättenbetrieben, in Wäscherei- und Bügelbetrieben entspricht die Gasverwendung dem heutigen Stande der Gasgerätetechnik. Die enge Wechselwirkung zwischen Gasgerätebau und Gasverbrauch ist stets hinreichend beachtet worden, und zweifellos hat die Verfeinerung der Gasgerätetechnik sich stets in den Dienst der Werbung und der Erschließung neuer Absatzgebiete gestellt. In den Jahren von 1931 bis 1935

Geräteabsatz für Haushaltgas[1]

Jahr	Zahl in 1000 Stück	Anteil auf die einzelnen Bedarfsgruppen		
		Kochgeräte	Warmwassergeräte	Heiz- und Waschgeräte
1932	220			
1933	400	60 v. H.	30 v. H.	10 v. H.
1934	700			
1935	900			

konnten etwa 500 000 Haushaltungen neu an das Gasversorgungsnetz angeschlossen werden. Die Bestrebungen, alle beteiligten Kreise, seien es die Gasversorgungsunternehmen, die Gasgeräteindustrie, die Röhrenindustrie, das Installationsgewerbe usw., zu einer Einheit und zur gemeinsamen Arbeit zusammenzufassen, gipfeln heute in den „Gasgemeinschaften". Ihnen obliegt es, alle Werbemaßnahmen zu ergreifen, um der Gasenergie und den auf ihrer Verwendung beruhenden Industrie- und Gewerbezweigen den gebührenden Platz in der deutschen Volkswirtschaft zu verschaffen.

1. Haushalt

Von rund 17½ Mill. Haushaltungen des Deutschen Reiches waren im Jahre 1935 annähernd 10 Mill. an das öffentliche Gasversorgungsnetz angeschlossen. Der monatliche Durchschnittsverbrauch je Haushalt kann ungefähr mit 15 bis 20 cbm angenommen werden. Von dieser unterstellten Norm ergeben sich jedoch regionale Unterschiede. Als Bezirke mit dem stärksten Haushaltgasverbrauch gelten die Versorgungsgebiete Groß-Berlin und die der Hansastädte. An zweiter Stelle steht merkwürdigerweise die Provinz Schleswig-Holstein. Der Reichsdurchschnitt im Haushaltgasverbrauch beträgt 31 cbm/Kopf der Bevölkerung. Es ergibt sich somit, daß der Gasabsatz an Haushaltungen je Kopf der Bevölkerung in Berlin, in den Hansastädten und in der Provinz Schleswig-Holstein erheblich über dem Reichsdurchschnitt liegt (60 bis 70 cbm/Kopf). In Nordwestdeutschland, in der Rheinprovinz, im Saarland, in Hessen-Nassau, im Land Sachsen und in Südwestdeutschland liegt der Haushaltgasabsatz nahezu gleich dem Reichsdurchschnitt, während er in Ostpreußen, Pommern, Schlesien, Mitteldeutschland, Westfalen, Bayern und der Pfalz erheblich darunter liegt. Daraus geht hervor, daß das Gas traditionell eine Angelegenheit der Städte und der Hauptstandorte bestimmter Gewerbezweige ist. In kleineren Orten und auf dem flachen Lande überwiegen auch

[1] Vgl. Krecke, C., a. a. O., S. 71.

heute immer noch Kohle und Brikett als Brennstoffe, daneben hat aber die Elektriztät gerade in diesen Gebieten breiten Eingang gefunden. Im Gesamtdurchschnitt stellte der Anteil des Koch- und Heizgases im Haushalt am Gasabsatz der Gaswerke 1891 etwa 5 v. H. und 1894 rund 10 v. H. dar; 1899 betrug er 25 v. H., mit Einschluß des Kraftgases sogar 33 v. H.; 1910 bereits 50 v. H. und 1933 nahezu 90 v. H. Heute nimmt die Koch- und Heizgasversorgung des Haushalts infolge Vordringens der Wärmeversorgung von Gewerbe und Industrie am Gesamtgasverbrauch Deutschlands nur einen Prozentsatz von 38 v. H. ein, was jedoch nicht heißen soll, daß auch der mengenmäßige Verbrauch zurückgegangen ist. Die jährliche Koch- und Heizgasabgabe erhöhte sich von rund 700 Mill. cbm im Jahre 1900 auf etwa 1000 Mill. cbm im Jahre 1913 und betrug nahezu 2 Mill. cbm im Jahre 1934.

Das Gesamtgebiet der Wärmeversorgung des Haushalts läßt sich in vier verschiedene Bedarfsgruppen unterteilen. Den Hauptanteil am Haushaltgas nimmt das Kochgas für die Speisenzubereitung ein. Das Kochen erfolgt überwiegend auf Gaskochern, dagegen weniger auf Gasherden, die sich bis jetzt nur in vereinzelten Fällen durchsetzen konnten. Dieses hat seinen Grund darin, daß man nur in den wenigsten Fällen vom Gebrauch des Kohlenherdes vollkommen Abstand genommen hat. Der Kohlenherd dient im Winter gleichzeitig zur Speisenzubereitung und zur Erwärmung der Küche. Wenn man von der Propangasversorgung des ländlichen Haushalts absieht, so sind auf dem Gebiet des Kochgases kaum wesentliche Absatzsteigerungen zu erwarten. Dagegen bieten sich noch reiche Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Warmwasserversorgung, der Raumheizung und der Kühlung. Die fortschreitende Verbesserung der Lebenshaltung wird neben der Versorgung der Küchen mit Warmwasser (Durchlauferhitzer) sowie der Gasbeheizung der Badeöfen auch die Raumheizung mit Gas notwendig machen. Weder feste noch flüssige Brennstoffe bieten im entferntesten die großen praktischen und hygienischen Vorteile wie der gasförmige Brennstoff; seine Verbrennung ist außerordentlich einfach, erfolgt unter Vermeidung jeglicher Rauch- und Rußentwicklung und gestattet die denkbar feinfühligste Regulierung der Brennstoffzufuhr. Jedoch bleibt die Verwendung bei den derzeitigen Gaspreisen auf bestimmte Fälle beschränkt. Die Wirtschaftlichkeit der Gasraumheizung ist um so günstiger, je geringer die Zahl der jährlichen Heizstunden ist und je mehr die der Gasenergie eigentümlichen wärmewirtschaftlichen Vorzüge zum

Ausdruck kommen. Das ist bei der Einzelfeuerung im höheren Maße der Fall als bei der Zentralheizung. In allen diesen Fällen spielen die Mehrkosten des Gases gegenüber den Kosten der festen Brennstoffe keine große Rolle. In vielen Fällen wird sich hier die Gasheizung noch billiger gestalten, da die Kosten für Bedienung und Brennstofflagerung im Gegensatz zur Kohlenfeuerung fast gänzlich fortfallen. Besonders groß sind die Vorteile bei der Gaseinzelheizung, weil hierbei die Anlagekosten im Verhältnis zu einer Zentralanlage wesentlich niedriger sind. Bei einer entsprechenden Preissenkung und bei allgemeiner Einführung der Gasraumheizung bietet der Bedarf für Raumheizzwecke ein sehr großes Absatzgebiet, das nur den Nachteil hat, daß es eine einseitige Belastung während der Wintermonate bringt. Dem kann aber durch die zunehmende Bedeutung des Gases für Kühlzwecke und durch eine erfolgreiche Einführung des Gaskühlschrankes, der bereits technisch so vollkommen ist, daß er mit dem elektrischen Kühlschrank in Wettbewerb treten kann, abgeholfen werden. Für Raumheizzwecke liegt im allgemeinen die Grenze der Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Brennstoffen bei Gaspreisen von 10 bis 15 Pf. pro cbm für Gaseinzelheizung und Dauerbetrieb und 4 bis 8 Pf./cbm für Zentralheizung[1]. Mit Vorteil wird also die Gasheizung für nur zeitweise und vorübergehend beheizte Räumlichkeiten angewendet; sie eignet sich insbesondere für Badezimmer, Küchen, Empfangsräume, Fremden- und Krankenzimmer, Vereins- und Versammlungsräume u. a. m. Weitere Anwendungsmöglichkeiten eröffnen sich dem Gase in der modernen Gaswaschküche zur Wäschereinigung. Ebenfalls kann die weitere Behandlung der Wäsche durch Trockenschränke und Bügeleisen mit Gasheizung erfolgen. Im letzten Falle hat sich aber das elektrische Bügeleisen infolge seiner Handlichkeit fast restlos durchgesetzt. Lediglich in gewerblichen Betrieben, wo es insbesondere auf den Gebrauch besonders schwerer Bügeleisen ankommt, werden heute noch in zahlreichen Fällen Gasbügeleisen verwendet.

Nicht zuletzt bieten sich dem Gase als Brennstoff in dem Ausbau der Städteheizung reiche Absatzmöglichkeiten. Bei niedrigen Gestehungskosten wird die Gaslieferung an solche zentralen Heizwerke durchaus als zweckmäßig erachtet werden können. Die Lage des Heizkraftwerks wird es aus städtebaulichen Gründen und aus sanitären Rücksichten auf unmittelbar benachbarte Wohnviertel nicht immer ermöglichen, Rohkohle zu

[1] Vgl. Lücke, F., a. a. O., S. 68 ff.

verfeuern, Lagerplätze, Kohlenförderungseinrichtungen und hohe Schornsteine zu erbauen, so daß hier das Gas als der am besten geeignete Brennstoff in Frage kommt. Jedoch wird die einseitige Belastung der Gaswerke in den Wintermonaten der wirtschaftlichen Durchführung gewisse Grenzen setzen.

Die Vorteile auf allen diesen Anwendungsgebieten liegen in der Sauberkeit, der Bequemlichkeit in der Bedienung, der Regulierbarkeit der Gaszufuhr und in der steten Betriebsbereitschaft des Gases begründet. Der Wärmeaufwand kann dem tatsächlichen Bedarf durch automatische Temperaturregler genau angepaßt werden. Schnelles Anheizen und schnelle Erwärmung der Raumluft gewähren die rationellste Ausnutzung des Brennstoffs bei geringstem Energieaufwand. Die Gasfeuerung führt zur Vereinfachung und rationelleren Gestaltung der Haushaltsführung, und sie entlastet die Hausfrau von der umständlichen Feuerung durch feste Brennstoffe. Kulturell ist dieser Gesichtspunkt nicht zu unterschätzen und gewinnt in der heutigen Zeit ganz besondere Beachtung.

2. Gewerbe und Industrie

Die erste urkundlich nachweisbare gewerblich-industrielle Verwendung von Gas zu Heiz- und Wärmezwecken datiert vom Jahre 1807, als man Gas zur Erhitzung von Lötkolben benutzte. Jedoch war man zunächst gezwungen, sich mit der leuchtenden Flamme abzufinden; erst die Erfindung des Bunsenbrenners (1855) gestattete die Konstruktion verschiedener Gasheizapparate. Im Jahre 1857 wurde die erste Gasplätte mit Schlauch, im Jahre 1859 ein Lötkolben mit Preßluftgasbrenner, im Jahre 1860 die Gasiermaschine für Garne und einige Jahre später der Gasschmelzofen hergestellt. Im Jahre 1861 wurde das Siemenspatent der Regenerativfeuerung eingeführt[1]. Eine stärkere Verbreitung der Gasfeuerung scheiterte aber zunächst an der Unvollkommenheit der Gasapparate, die viel Gas verbrauchten. Mehr und mehr vollzieht sich dagegen heute die Entwicklung der gewerblichen und industriellen Gütererzeugung auf Bahnen, auf denen ohne die Veredlung des Feuers eine Leistungs- und Gütesteigerung nicht zu erreichen ist. Die Zahl und Vielgestaltigkeit der Güter nimmt in gleichem Maße zu wie die Anforderungen an ihre Güte und Leistungsfähigkeit. Wo deshalb heute die Wärme als Hilfsmittel zur Behandlung von Werkstoffen heran-

[1] Vgl. Schäfer, F., „Das Gas als Wärmequelle und Triebkraft", 1916, S. 36 ff.

gezogen werden muß, erweist sich das Gas immer mehr als die vorteilhafteste Wärmequelle und wird in bestimmten Fällen direkt unentbehrlich. Alle erwähnten Vorteile fallen bei der gewerblich industriellen Gasfeuerung noch viel schwerer ins Gewicht als bei der Feuerung im Haushalt. Die fortschreitende Verfeinerung der Fabrikationsmethoden und das Streben nach hoher Qualität der Erzeugnisse erfordert immer mehr die Vorzüge der Gasfeuerung. Die Vorteile gegenüber anderen Brennstoffen bestehen in der Einfachheit der Zuleitung und Verteilung des Brennstoffes, in der genauen Kontrollier- und Regulierbarkeit der geforderten Temperaturen, in dem geringen Wärmeverlust und der wirtschaftlichen Brennstoffausnutzung, in der Ersparnis an Arbeit und Zeit und schließlich in der Sauberkeit des Arbeitsvorganges.

Im gewerblichen Sektor hat das Gas im Nahrungsmittelgewerbe breiten Eingang gefunden. In den Großküchen der Hotels und Gaststätten hat es durch seine stete Betriebsbereitschaft große Bedeutung erlangt. In Bäckereien und Konditoreien dient es zur Beheizung der verschiedenen Arten von Backöfen, zum Betrieb von Gärschränken, Kühlanlagen und sonstigen Geräten. Die Fleischereien verwenden Gas zur Heißwasserbereitung und zur Beheizung der Kochkessel sowie zum Betrieb der Kühlanlagen. Ebenfalls dient das Gas in Konservenfabriken, Kaffeeröstereien, Brauereien und Likörfabriken zur Beheizung der Sudpfannen, Maisch-, Destillier- und Zuckerkochkessel. In den letzten Jahren hat das Gas in der Glas-, Porzellan- und Keramikindustrie sowie im graphischen Gewerbe Eingang gefunden und für die Verbesserung der Qualitätserzeugung eine ausschlaggebende Rolle erlangt.

Die ureigenste Domäne des industriellen Gases ist die Metall- und Eisenindustrie. Hier hat die Anwendung der Gasflamme als Werkzeug zum Hartlöten, als Anwärmbrenner für die Warmverformung, zum Schweißen, zum Brennschneiden und zur Oberflächenhärtung vielfach eine Umwälzung der Arbeitsverfahren bewirkt und bietet heute erschöpfende Fertigungsmöglichkeiten. Insonderheit läßt sich das Gas vorteilhaft für Glüh- und Vergütevorgänge und für das Schmelzen verwenden. Die Gasverwendung in Glühöfen und Glühmaschinen bietet bei der Behandlung des Werkstoffes das unerreichbare Mittel zur Erhöhung des Gütegrades. Die Glüh- bzw. Schmelz- und Brennöfen sind mit einer großen Anzahl von Gasbrennern ausgestattet, wodurch eine günstige Unterteilung der Feuerung und eine große Wirtschaftlichkeit des Arbeitsvorganges erreicht wird. Dadurch er-

langen gerade die kleineren und mittleren Betriebe, wie Schmiede, Schlossereien und Ausbesserungswerke eine Stärkung ihrer Wettbewerbskraft. Die Anwendung der Gasflamme ermöglicht es ihnen, auch solche Arbeiten zu verrichten, für die sonst Öfen in riesigen Abmessungen oder Schneidwerkzeuge mit großem Kraftbedarf notwendig sind, deren Anschaffung die Leistungsfähigkeit der kleinen Werke übersteigt[1]. Es gelingt heute ohne Schwierigkeiten, Schmelz-, Glüh- und sonstige Aufbereitungsöfen bis 1200° ohne zusätzliche Preßluft- oder Sauerstoffzufuhr zu erhitzen und dabei eine vollkommen flammenlose Gasverbrennung, die besonders wirtschaftlich ist, zu erzielen. Die erfolgreiche Ausnutzung der Wärmeeinheiten des zugeführten Gases beruht im wesentlichen in der besonderen Ausgestaltung des Verbrennungsraumes. Dadurch sind die gasbeheizten Öfen in gewissem Sinne zu vollendeten Wärmemaschinen entwickelt worden. Daneben gewinnen die verschiedenen Spezialgasbrenner für gasbeheizte Setzguß- und Spritzgußmaschinen und Gasbrenner zur plastischen Herausarbeitung der Holzmaserung immer mehr an Bedeutung.

In der Schwerindustrie stößt das Leuchtgas auf die Konkurrenz der Gicht- und Generatorgase. In den Hochöfenanlagen findet das Gas Verwendung zum Betrieb der Erzröstereien, zur Erhitzung des Gebläsewindes, zur Beheizung der Dampfkessel, Schmelz-, Wärme- und Koksöfen und schließlich zur Krafterzeugung in Gasmotoren und Gasmaschinen. Von den Gaswerken wurden im Jahre 1913 4 v. H. ihrer Gasabgabe an Gewerbe und Kleinindustrie geliefert. Die Gesamtmenge betrug 104 Mill. cbm und stieg auf 740 Mill. cbm (23 v. H.) im Jahre 1933. Von der Ruhrgas A.-G. wurden 1,5 Mrd. cbm Gas an Industrie und Gewerbe abgegeben. Außerdem lieferten weitere Ferngasgesellschaften etwa 2,3 Mrd. cbm, so daß im Jahre 1935 insgesamt 4,5 Mrd. cbm Gas oder nahezu 66 v. H. des öffentlichen Gesamtgasabsatzes für gewerbliche und industrielle Zwecke verbraucht wurden.

An der Deckung des gesamten industriellen Wärmebedarfs ist das Gas bisher nur in geringem Umfange beteiligt; erheblich ist der Anteil nur in den mit Ferngas versorgten Industriegebieten. Danach ergeben sich bereits regionale Unterschiede in der Intensität des Industrie- und Gewerbegasverbrauchs. Dem Reichsdurchschnitt von 23 v. H. des Gesamtgasabsatzes stehen einige

[1] Geldmittel sind für Gaswärme nur dann aufzuwenden, solange die Gasflamme im Arbeitsprozeß benötigt wird.

Die Entwicklung des Gasabsatzes der Ruhrgas A.-G.
(in Mill. cbm)

Jahr	Gesamtabsatz	Davon an		Davon an folgende Industrien					
		Gemeinden	Industrie	Eisenverarb	Eisenschaff.	Chemie	Glas u. Keram.	Metallverarb.	Sonst. Ind.
1928	137	70	67	—	—	—	—	—	—
1929	420	95	325	—	—	—	—	—	—
1930	718	136	582	—	—	—	—	—	—
1931	796	152	643	—	—	—	—	—	—
1932	843	158	685	271	266	90	28	19	11
1933	1077	162	915	383	359	109	33	17	14
1934	1399	182	1217	518	491	143	41	22	11
1935	1672	194	1478	665	594	138	44	28	9
1936	2026	202	1824	846	708	146	67	43	14
1937	2346	219	2127	952	846	172	87	61	12

Bezirke mit 40 v. H. gegenüber, während der größte Teil des Reiches weit darunter liegt[1]. Am niedrigsten liegt der industrielle Gasverbrauch in Pommern, wo er nur 5 v. H. des Gesamtgasabsatzes erreicht. Der Anteil des Absatzes an Gewerbe und Industrie liegt wesentlich über dem Reichsdurchschnitt in Westfalen, in der Rheinprovinz und im Saarland. Er deckt sich nahezu mit dem Reichsdurchschnitt in Nordwestdeutschland, Hessen, Mitteldeutschland, Südwestdeutschland und Berlin. Der Anteil liegt unter dem Reichsdurchschnitt in Ostpreußen, Pommern, Schlesien, Brandenburg, Norddeutschland, Land Sachsen und Bayern[2].

Trotz aller Vorzüge, die der Gasverbrauch bietet, wird die Menge des absetzbaren Gases von der Preisstellung entscheidend beeinflußt. Nicht zuletzt ist für die Umstellung vom festen Brennstoff auf den gasförmigen die Haltung des Konsumenten ausschlaggebend; nur wenn ihm das Gas zu anlegbaren Preisen zur Verfügung gestellt werden kann, wird er sich für die zweckmäßigere und vorteilhaftere Gasverwendung entschließen. Vom Gesichtspunkt der Wettbewerbsfähigkeit können die Industriegasfeuerungen in drei Gruppen unterteilt werden. Die erste Gruppe scheidet bereits für die Gasfeuerung aus, da für sie und den gesamten Produktionsprozeß nur die Wärmekosten ausschlaggebend sind und an die Qualität der Erzeugnisse keine großen Anforderungen gestellt werden. Für derartige Feuerungen ist immer noch die Kohle der billigste und auch wirtschaft-

[1] Betrifft lediglich die Auswertung des Gaswerksgasabsatzes.
[2] Vgl. „Wirtschaft und Statistik", Heft 23, 1936, S. 895.

lichste Brennstoff. Die zweite Gruppe stellt bereits gewisse Ansprüche an die Anpassungsfähigkeit und an die Regulierbarkeit der Feuerungen an den Arbeitsvorgang. Hier sprechen betriebliche Vorteile zugunsten der Gasverwendung. Als Wettbewerber treten in dieser Sparte die Schwachgase (Gicht- und Generatorgase) und Öl auf. In der dritten Gruppe entscheidet allein die mit der Gasverwendung erzielbare Gütesteigerung der Fertigerzeugnisse, während die Wärmekosten hier nur von untergeordneter Bedeutung sind. Die gleichen Vorteile bringt aber auch die Elektrowärme, so daß in dieser Sparte das Gas mit dem Strom in Wettbewerb treten muß.

III. Das Gas in der Kraftstoffwirtschaft

Die Verwendung des Gases als Treibstoff (Treibgas) zum Antrieb von stationären Anlagen reicht bis ins vorige Jahrhundert zurück. Die verstärkte Wettbewerbskraft durch die Entwicklung neuer Beleuchtungsformen zwang die Gaswerke etwa um die Mitte der 80er Jahre, die Verwendung des Gases auch zu Kraftzwecken stärker in den Vordergrund zu stellen. Der Gasmotor schien eine Zeitlang dazu berufen zu sein, auf dem Gebiet der gewerblichen und industriellen Kraftversorgung die entscheidende Rolle zu spielen. Gegenüber Dampfkraftanlagen, die eine vermehrte Bedienungsmannschaft und einen größeren Platzbedarf erforderten, war der handlichere Gasmotor für handwerkliche und kleingewerbliche Zwecke äußerst geeignet. Um die Jahrhundertwende gab es in Deutschland 32 000 Gasmotoren, doch wurde die weitere Entwicklung durch das unaufhaltsame Vordringen des Benzin- und Elektromotors stark gehemmt. Jedoch hat sich durch Verwendung von Generatorgas an Stelle des teueren Leuchtgases der Gasmotor für viele Zwecke wieder wirtschaftlich gemacht. Die weitere Entwicklung ging aber zwei vollkommen verschiedene Richtungen. Die beim Leuchtgasmotor gesammelten Erfahrungen wurden einmal zum Bau von Großgasmaschinen und zum andern zur Konstruktion leichter Verkehrsmotoren unter Verwendung flüssiger Brennstoffe verwertet. Großgasmaschinen werden heute insbesondere in Hüttenkraftwerken verwendet, wo sie gleichzeitig eine wirtschaftliche Verwertung des Gicht- und Generatorgases ermöglichen. Auf der andern Seite ist beinahe vergessen worden, daß der heutige Automobilmotor sich aus dem um 1870 erfundenen Gasmotor entwickelt hat. Technisch ist es heute ein Rückschritt, wenn an Stelle eines gasförmigen Mediums ein flüssiges

genommen wird, welches vor dem Gebrauch im Motor erst vergast werden muß. Die Gründe, weshalb die flüssigen Treibstoffe gegenüber den gasförmigen bis heute bevorzugt worden sind, liegen in der leichten Handhabung und in der Möglichkeit, einen größeren Vorrat mitzunehmen. In dem Augenblick aber, wo die Möglichkeit vorhanden ist, gasförmige Treibstoffe ebenfalls in entsprechenden Behältern bequem und ausreichend mitzuführen, führt die Entwicklung wieder zurück zum technisch einfacheren Weg.

Jedenfalls ist die Verwendung des Gases in verdichtetem Zustande (Flaschengas, Speichergas) fast ebenso alt wie die Zuführung über Rohrleitungen. Die Entwicklung geht bis auf das Jahr 1815 zurück. In diesem Jahre wurde in London die Portable Gas Company gegründet, die das Gas in tragbaren Kupferkesseln, die mit Druckminderungsventilen versehen waren, unter Verdichtung den Verwendungsstellen zuführte. Unter einer Kompression von etwa 25 bis 30 at verflüssigten sich die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe, und es ist entwicklungsgeschichtlich bemerkenwert, daß Faraday in dem sich bildenden Rückstand im Jahre 1825 erstmalig das Benzol entdeckte. Die englische Gastransportgesellschaft wurde Vorbild für viele europäische Nachahmungen. Im Jahre 1825 wurde das Dresdener königliche Schloß mit Gas erleuchtet, welches zu diesem Zweck in kupferne Kessel gepreßt und angefahren wurde. Die Geschichte berichtet weiter, daß gegen Ende des 19. Jahrhunderts Gasmotoren zur Anwendung kamen, die aus eingebauten Druckspeichern mit Gas angetrieben wurden.

Im Gegensatz zur Verwendung des Gases zum Antrieb stationärer Anlagen ist das Problem der Verwendung von Speichergas zum Antrieb von Fahrzeugmotoren verhältnismäßig jungen Datums. Die in Deutschland verwendeten Treibgase stammen in der Hauptsache aus der Erdölverarbeitung sowie aus den bei der Kohlenveredlung anfallenden Synthesegasen. Diese Treibstoffe sind ihrer Natur nach in erster Linie für die Bedürfnisse des Nah- und Bezirksverkehrs geeignet, sowohl für öffentliche wie auch private Verkehrsleistungen. Das Problem der Treibgase ist insbesondere für Deutschland bedeutsam geworden, da es in Ermangelung größerer Erdölvorräte gezwungen ist, seinen Kraftstoffbedarf auf synthetischem Wege zu decken. Die Fortschritte der Motorisierung und der Aufschwung des Kraftverkehrs hat eine erhebliche Steigerung des Kraftstoffbedarfs ausgelöst. Die Anzahl aller motorisch betriebenen Fahrzeuge verdoppelte sich von rund 1,4 Mill. im Jahre 1931 auf rund

2,8 Mill. im Jahre 1937. Der gesamte Mineralölverbrauch betrug im Jahre 1936 rund 3,8 Mill. t. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Bedarf an Vergasertreibstoffen (Benzin, Benzol, Sprit) 65 bis 70 v. H., der an Treibölen (Diesel-Öl, Heiz-Öl) lediglich 30 bis 35 v. H. ausmachte. Während durch die modernen Verfahren der Kohlenveredelung (Hydrierung, Synthese) die Deckung eines großen Teiles des heimischen Bedarfs an Vergasertreibstoffen erreicht worden ist, steht die Frage der Deckung des Bedarfs an Diesel- und Heizölen noch offen. Dabei zeigt die Entwicklung einen verstärkten Ausbau von Dieselmotoren und Ölmaschinen, insbesondere für stationäre Anlagen, Lastkraftwagen, Wasserfahrzeuge und Schienenfahrzeuge.

Die Abhängigkeit Deutschlands auf dem Kraftstoffmarkt vom Auslande (1935 wurden nur 30 v. H. durch Inlandserzeugung gedeckt) stellt nicht nur mit Rücksicht auf die Devisennotlage eine unerwünschte Tatsache dar. Je mehr die Motorisierung der modernen Armeen zunimmt, um so dringlicher erscheint die Frage, ob im Kriegsfall die Treibstoffversorgung gewährleistet ist. Der militärische Bedarf erstreckt sich insbesondere auf Benzin für Flugzeuge, Tanks und für die sonstigen Kraftfahrzeuge, auf Gasöl für Dieselmotoren und auf Heiz- und Rohöl für die Feuerungen der Kriegsschiffe. Bereits die Aufrechterhaltung in Höhe des Friedensbedarfs stößt heute auf erhebliche Schwierigkeiten. Da der Kriegsbedarf den Friedensbedarf noch erheblich übersteigen dürfte, ist es das Gebot der Stunde, die Bestrebungen, durch Eigenerzeugung den deutschen Treibstoffbedarf zu decken, durch Verwendung synthetischer und gasförmiger Treibstoffe zu unterstützen[1]. Große Aufgaben fallen hierbei auch der deutschen Gaswirtschaft zu. Wie weit auch der Staat an der Treibgasfrage interessiert ist, geht daraus hervor, daß seit 1. April 1937 die Verwendung von Treibgas genehmigungspflichtig ist[2]. Zum Teil ist der Gebrauch von flüssigen und gasförmigen Treibgasen ein unmittelbares wirtschaftliches Erfordernis, weil im Zuge des Schwelens und der synthetischen Erzeugung von Kraftstoffen bestimmte Gase anfallen, die verbraucht werden müssen, wenn nicht eine Verteuerung des künstlich erzeugten Benzins und des Dieselkraftstoffes eintreten soll.

[1] Nach Schätzungen dürfte sich der Treibstoffbedarf einer kriegführenden Großmacht auf etwa 15 bis 20 Mill. to belaufen, was zur Zeit den vier- bis fünffachen Friedensbedarf Deutschlands ausmacht.

[2] Des weiteren wird bei der Umstellung auf den Betrieb mit Synthesegasen nach dem „Gesetz zur Änderung der Kraftfahrsteuer" vom 28. Februar 1935 (RGBl. I S. 313) eine Steuerersparnis, je nach Größe und Gewicht der Fahrzeugmotoren, von 50 bis 74 v. H. gemacht.

Für den Treibgasbetrieb kommt nur eine beschränkte Anzahl von Gasarten in Frage, die wiederum in zwei Gruppen unterteilt werden können. Zu der ersten Gruppe gehören: Propan, Butan, Mischungen dieser und Ruhrgasol (Flüssiggase). Die Permanentgase sind nahezu in unbeschränkter Menge vorhanden. Es gehören hierzu: das Methan, Klärgas und das Steinkohlengas (Stadtgas, Kokereigas).

1. Flüssiggas

Flüssiggase sind Kohlenwasserstoffe oder deren Gemische der Äthan- und Äthylenreihe: Propan, Butan, Äthan, ferner Propylen, Butylen und Äthylen.

In Deutschland fallen Propan und Butan bei der Destillation und Crackung von Erdöl (Deuragpropan) und bei der Hydrierung und Synthese von Stein- und Braunkohle (Leunagas) an. Weiterhin fällt Ruhrgasol bei der Zerlegung von Koksofengas zum Zwecke der Gewinnung von Wasserstoff zur synthetischen Herstellung von Ammoniak an. Die bekanntesten praktisch erprobten Verfahren der Kohlenverflüssigung sind die von Fischer-Tropsch und Bergius. Durch Kompression und Kühlung der Rückgase bei der Benzinsynthese nach Fischer oder der Kohlehydrierung nach Bergius auf etwa 20 at wird die Trennung in Leichtbenzin, Propan und Butan vorgenommen. Bei 6 bis 7 at Druck und bei 15 bis 20° C werden Propan und Butan verflüssigt, in Stahlflaschen abgefüllt und dem Handel übergeben.

Um zwischen den Flüssiggasherstellern und den Gaswerken keine Gegensätze aufkommen zu lassen — die Flüssiggase treten in Wettbewerb mit Stadt- und Kokereigas — ist ein Abkommen zwischen beiden Gruppen getroffen, durch das der Vertrieb der Gase zum größten Teil in die Hände der Gaswerke gelegt ist; ferner sind private Gesellschaften am Vertrieb beteiligt. Um einem wilden Markt und jeder Normung fremden Entwicklung vorzubeugen, wurden von den Herstellern der Stahlflaschen, von der Verkaufsstelle des Stahlflaschenverbandes, den Gaserzeugern und dem Gasflaschennormenausschuß gemeinsame Vorschläge ausgearbeitet. So gibt es heute für Flüssiggase zur Treibgasverwendung drei Sorten: die 22-kg-Flasche der Deurag (Deuragpropan), die 33-kg-Flasche der IG-Farbenindustrie (Leunatreibgas) und die 46-kg-Flasche der zur Gasvereinigung zusammengeschlossenen Energiegruppen in Westdeutschland (Ruhrgasol). Drei bis vier Stück der 46-kg-Flasche ergeben einen mittleren Aktionsradius von 400 bis 500 Fahrkilometern.

Die Mitführung des Flüssiggases erfolgte bisher in auswechselbaren Stahlflaschen, wobei die Flaschen größtenteils von den Flüssiggaslieferanten zur Verfügung gestellt wurden. Neueste Bestrebungen gehen jedoch dahin, die Treibgasflaschen an geeigneten Tankstellen aufzufüllen, um den großen Zeitverlust beim Auswechseln zu vermeiden.

Der Absatz von Flüssiggasen kommt hauptsächlich zur Ergänzung der Energieversorgung in Betracht. Für den Fahrzeugantrieb hat sich die Propan-Butan-Mischung als besonders vorteilhaft herausgestellt. Im Jahre 1935 hatte die IG-Farbenindustrie insgesamt 543 Omnibusse und 111 Lastkraftwagen der Kraftverkehrsgesellschaft Sachsen auf Leunagas umgestellt. Im Ruhrgebiet waren zur gleichen Zeit etwa 200 Wagen mit Ruhrgasol in Betrieb, während im Jahre 1938 bereits 3500 Wagen mit Treibgas liefen. Der Preis für 1 kg Propan beträgt 75 bis 80 Rpf. frei Haus und entspricht bei dem höheren Heizwert etwa 3 cbm Gas; bei 25 bis 28 Rpf./cbm Gas herrscht also Preisgleichheit[1].

Als weiteres Absatzgebiet für Propan und Butan kommt die Haushalt- und Gewerbegasversorgung jener Orte in Betracht, die weder ein eigenes Gaswerk besitzen noch die Möglichkeit haben, sich an das Fernversorgungsnetz anzuschließen. Insbesondere erlangt die Propangasversorgung von Siedlungen und die Versorgung einsam gelegener Gehöfte auf dem Lande große Bedeutung, wobei kleine Hausstationen in der Regel mit zwei Flaschen ausgerüstet werden. Hieraus geht hervor, daß bei gegenseitiger Anerkennung Flüssiggas und Stadtgas keineswegs sich ausschließen, sondern gemeinsame Arbeit im Wettbewerb mit anderen Energieformen leisten. Außer zu Koch- und Heizzwecken im Haushalt kann das Propan und Butan in Industrie und Gewerbe vielseitige Verwendung finden. Hier wird es zum Hart- und Weichlöten, zum autogenen Schweißen und Schneiden benutzt; in der keramischen Industrie sind die Flüssiggase wegen ihrer Schwefelfreiheit besonders bevorzugt. Ferner dienen sie zur Beleuchtung von Seezeichen und Eisenbahnsignalanlagen.

Nicht zuletzt sei die Verwendung von Propan und Butan für den Antrieb von Luftschiffmotoren erwähnt. Erstmalig fuhr „Graf Zeppelin“ auf dem japanisch-amerikanischen Abschnitt seiner Weltreise mit Flüssiggas. Die erste Fahrt mit deutschem Deurag-Propan und Leuna-Treibgas fand im Mai 1934 nach Amerika statt.

[1] Vgl. Stein, Th., a. a. O., S. 143/144

2. Hochdruckgas

Bei den hochkomprimierten Treibgasen handelt es sich um das Methan, Klärgas und das Stadtgas. Gegenüber den Flüssiggasen traten die Hochdruckgase als Treibstoffe zunächst in den Hintergrund. Dieses lag darin begründet, daß es lange Zeit nicht möglich war, den Fahrzeugen genügende Gasmengen mitzugeben, um sie in den Stand zu versetzen, ohne Tanken weite Strecken zurückzulegen. Die Permanentgase werden bei Drücken von 200 bis 250 at in Flaschen gespeichert. Je höher das Gas verdichtet wird, um so größere Mengen können im Fahrzeug mitgeführt werden. Es mußten deshalb Stahlzylinder geschaffen werden, welche derartige Kompressionen aushalten. Anfangs wurden Stahlflaschen verwendet, die pro cbm Gasinhalt ein Totgewicht von 12,7 kg besaßen und nur einen Betriebsdruck von 150 at hatten. Die neuerdings zugelassenen Stahlflaschen, die sogenannten Hochleistungsflaschen, haben nur ein Totgewicht von 3,6 kg/cbm und einen Betriebsdruck von 200 at. Das Gesamtgewicht einer Treibgasflasche beträgt 63 kg; sie hat einen Rauminhalt von 54 l und faßt rund 10 cbm Gas, das einer Menge von 5,2 l Benzin gleichwertig ist. Im Durchschnitt werden auf normalen Lastwagen Flaschen für einen Aktionsradius von 120 bis 150 km mitgenommen.

Neben der Unterbringung und Mitführung der Treibgasflaschen spielt deren Auffüllung durch Tankstellen eine wichtige Rolle. Der noch vorhandene Mangel eines geeigneten Tankstellennetzes, durch welches es erst möglich wird, einen ununterbrochenen Fahrbetrieb durchzuführen, ist der Grund dafür, daß bisher erst eine geringe Umstellung der Fahrzeuge auf Betrieb mit Hochdruckgas stattgefunden hat. Die Errichtung von Gastankstellen war lange Zeit eine finanzielle Frage. Wie es bei jeder Tankstelle von ausschlaggebender Bedeutung ist, kann auch die Wirtschaftlichkeit der Stadtgastankstellen nur dann gewährleistet sein, wenn eine bestimmte Anzahl von Fahrzeugen die Umstellung auf Stadtgasbetrieb vorgenommen hat. Für die Errichtung einer Tankstelle ist als Grundbelastung die Umstellung von 12 bis 15 Fahrzeugen notwendig. Hier liegt die Pionierarbeit der Gemeinde als Besitzerin von größeren Fuhrparks und Verkehrsunternehmungen. Für die städtischen Fahrzeuge, sei es die der Müllabfuhr, Straßenreinigung, städtischen Werke und Verkehrsunternehmen sowie die des industriellen Geschäfts- und Werkverkehrs, ist die Möglichkeit der Umstellung auf Stadtgas ohne weiteres gegeben. Die unter Berücksichtigung der Steuerermäßigung bei Treibgasantrieb zu machenden Er-

sparnisse dürften bei der Umstellung der Fahrzeuge keine Erhöhung der Gesamtkosten gegenüber dem früheren Betrieb entstehen lassen. Rechnet man überschläglich, daß ein Fahrzeug 40 l Benzin zu 36 Rpf./kg und nach Umstellung 64 cbm Stadtgas zu 14 Rpf./cbm je 100 km verbraucht, dann ergibt sich bei einem Jahresweg von 20 000 km eine jährliche Kraftstoffersparnis im Werte von 1100,— RM (35 v. H.)[1]. Für die Verwendung gasförmiger Treibstoffe ist ferner die Motorenleistung maßgebend. Im allgemeinen ist mit einem Leistungsabfall von 10 bis 15 v. H. zu rechnen, der jedoch nicht schwer ins Gewicht fällt, da der Motor selten bis zur vollen Leistungsfähigkeit beansprucht wird. Außerdem ist noch zu beachten, daß bei Verwendung von Gas als Treibstoff bedeutende technische Vorteile zu erzielen sind. Im besonderen wird der Motor beim Fahren mit Druckgas wegen der großen Klopffestigkeit des Treibgases in viel höherem Maße geschont, als es beim Antrieb mit flüssigen Kraftstoffen der Fall ist.

Motorenleistung bei verschiedenen Treibstoffen[2]

Treibstoffe	Vom Motor aufgenommene Wärmemenge in der Minute kcal	Leistung PS	Verhältniszahl
Klärgas	1214	30,0	90,1
Stadtgas	1242	30,6	92,0
Kokereigas	1243	30,7	92,2
Motorenbenzol	1350	33,3	100,0
Benzin	1361	33,5	100,5
Alkohol	1298	32,1	96,4
Mischung	1360	33,5	100,5

Ein gutes Beispiel und Vorbild für den Stadtgasbetrieb zeigt die Berliner Verkehrsgesellschaft (BVG), die die Autobuslinie 14 mit 23 Wagen und einer Fahrstrecke von 15,2 km auf Hochdruckgas umgestellt hat. Die Wagen führen 100 cbm Gas in zwei Leichtstahlflaschen von 2400 mm Länge, 394 mm Außendurchmesser und 11,5 mm Wandstärke mit und haben einen Fahrbereich von etwa 80 bis 100 km. Als Verbrauchsverhältnis wurde ein Wert ermittelt, der zwischen 1,8 und 2 cbm Gas pro Liter Benzin liegt. Drei fahrbare Tankstellen sind in Betrieb, die die Auffüllung der Flaschen an den Endhaltestellen und Betriebsbahnhöfen vornehmen und über einen Gesamtvorrat von je 1570 cbm verfügen.

[1] Vgl. „Technische Monatsblätter für Gasverwendung", Jahrg. 1934/35, S. 137.
[2] Vgl. „Heimische Treibstoffe", S. 80.

Während 1935 neben drei Versuchsanlagen nur drei Tankstellen in Betrieb waren, betrug die Zahl der am 31. Dezember 1936 in Betrieb befindlichen Gastankstellen bereits 25. Darüber hinaus waren zu gleicher Zeit noch 18 Anlagen im Bau.

Entwicklung der Kraftgasabgabe[1]

	1936	1937
Stadtgas	974 230 cbm	5 488 818 cbm
Klärgas	180 000 cbm	1 250 534 cbm

Hannover errichtete 1935 die erste Stadtgastankstelle und 1936 die zweite. Ihr folgte Berlin ebenfalls mit zwei Anlagen. Das gesamte Tankstellennetz Deutschlands erstreckt sich heute im Westen von Aachen über Düsseldorf, Bochum, Dortmund, Hannover bis Berlin und Leipzig im Osten; im Norden reicht es bis Bremen, Hamburg, Flensburg und erstreckt sich im Süden bis Eschwege.

D. Preispolitik und Preisstellung

I. Grundlagen der Preisbildung und Tarifpolitik

Immer mehr vollzieht sich heute ein Wandel im wirtschaftlichen Denken. Durch noch so weitgehende Rationalisierungsmaßnahmen sind die Erzeugungskosten nicht mehr wesentlich zu senken; dazu kommt der Wettbewerb der Substitutionsgüter. Alle diese Erkenntnisse haben dazu geführt, daß die Aufwands-Ertrags-Relation gegenüber den absatz- und verbrauchswirtschaftlichen Maßnahmen an Bedeutung relativ abgenommen hat. Auch in der Energiewirtschaft tritt neben die Forderung einer kostenechten Tarifgestaltung (Preisbildung) immer mehr die Forderung nach wirtschaftfördernden und absatzorientierten Tarifformen.

Das Zentralproblem aller Wirtschaft ist auf der einen Seite die Wirtschaftlichkeit der Betriebe und auf der andern Seite die Leistungssteigerung der Gesamtwirtschaft. Der Begriff der Wirtschaftlichkeit ist relativer Natur und basiert auf Besonderheiten, die zeitlich und räumlich für den einzelnen Betrieb maßgebend sind. Zwar ist jeder Betrieb, gleichgültig ob er sich im Besitz eines privaten Unternehmers oder einer öffentlichen Körperschaft befindet, im ökonomischen Sinne eine Aufwands-

[1] ZöW., Heft 6, 1938, S. 222

Ertrags-Relation. Es liegt aber in der Eigenart der Versorgungsbetriebe und entspricht ihrer öffentlichen Funktion in der gesamten Volkswirtschaft, nicht nur zum Zwecke der Gewinnerzielung betrieben zu werden. Wenn auch die Deutsche Gemeindeordnung (DGO: § 77) fordert, daß die Regiebetriebe einen Ertrag abwerfen sollen, so ist damit nichts anderes gemeint, als daß dieser Ertrag als angemessene Verzinsung des Eigenkapitals anzusehen und im wesentlichen dem privatwirtschaftlichen Gewinn gleichzusetzen ist. Die Aufgabe der Versorgungsbetriebe kann dann als am besten erfüllt bezeichnet werden, wenn sie zu einer bestmöglichen Deckung der gesamtwirtschaftlich gerechtfertigten Nachfrage führt. Im allgemeinen wird das dann der Fall sein, wenn alle Bedürfnismöglichkeiten auf billigste Weise gedeckt und aus diesem Grunde bei Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit der Betriebe die Gestehungskosten so niedrig wie möglich gehalten werden. Die Wirtschaftlichkeit der Betriebe ist dann gewährleistet, wenn die Gestehungskosten für die Leistungseinheit am niedrigsten sind und wenn diese Leistungen zu Preisen abgesetzt werden, die diese Kosten voll decken[1].

Eine zweckmäßige, den Betriebsverhältnissen angepaßte Tarifgestaltung bildet nicht nur die Existenzgrundsage des einzelnen Versorgungsbetriebes, sondern die Tarifgebarung berührt ebenfalls so sehr die Belange des Verbrauchers. Eine kostenanalytische und kostendynamische Betrachtung zeigt, daß selbst die „gleichförmige Ware" Energie je nach dem Verwendungszweck einen verschiedenen Nutzwert hat und je nach dem Zeitpunkt und der Zeitdauer der Entnahme verschiedene Kosten verursacht. Das hat zur Folge, daß der Gastarif so aufgebaut werden muß, daß jeder Verbraucher jeweils für die ausschließlich von ihm verursachten Kosten aufkommt. Bei der Vielgestaltigkeit der Verwendungsmöglichkeiten ist es aber praktisch unmöglich, für jeden Umsatzprozeß einzeln die Kosten zu ermitteln und von jedem Abnehmer differenzierte Preise zu fordern. In der Praxis ist eine hinreichende Genauigkeit dadurch erzielt worden, daß diejenigen Verbraucher, die nahezu die gleichen Leistungsanforderungen an die Werke stellen, zu Verbrauchergruppen zusammengefaßt worden sind, für die einheitliche Preise (Tarife) festgelegt werden. Die Klassifizierung der Abnehmerschaft beruht aber weniger auf dem Verwendungszweck als vielmehr auf der Zeitdauer der Entnahme und der

[1] Vgl. Walter, A., „Die Lehre von der optimalen Betriebsgröße unter besonderer Berücksichtigung gemeinwirtschaftlicher Betriebe", Finanzarchiv, Bd. V, Heft 3, S. 363.

Menge der beanspruchten Leistung. Es ist dabei zunächst an die Einteilung Haushalt-, Gewerbe- und Industriegas gedacht. Hierbei ist es gleich, ob das Gas zu Wärme-, Kraft- oder sonstigen Zwecken verwendet wird. Es wird also u. E. dabei übersehen, daß gerade durch den verschiedenen Verwendungszweck die Zeitdauer und die Größe der Leistungsanforderungen und demnach auch die betrieblichen Verhältnisse beeinflußt werden. Eine auch begrifflich richtige kann nur die Klassifizierung in Koch-, Heiz-, Kraftgas u. a. m. sein. Diese mehr nach dem Verwendungszweck des Gases ausgerichtete Klassifizierung ist die Grundlage der Preisdifferenzierung im Regelverbrauchstarif beim Haushaltgas geworden.

Von der unterstellten Norm, daß jeder Verbraucher die von ihm verursachten Kosten zu tragen hat, scheint es insofern eine Abweichung zu sein, als solchen Abnehmern preislich entgegengekommen wird, deren Verwendungsmöglichkeiten zu günstigeren Belastungsverhältnissen der Betriebe führen. In Wirklichkeit handelt es sich aber darum, daß bei gleichmäßigerer Belastung die Durchschnittskosten pro Einheit sinken.

Das Prinzip der Preisdifferenzierung, das nicht nur in der Energiewirtschaft eine bedeutende Rolle spielt und die Grundlage fast jeder Tarifgebarung bildet, ist im allgemeinen als eine Ausnahme anzusehen. Es besteht jedoch gegenwärtig die Tendenz, nach mannigfachen Gesichtspunkten differenzierte Preise häufiger anzuwenden. Im allgemeinen herrscht der Einheitspreis vor, der als der normale anzusehen und das Kennzeichen des entwickelten Marktes ist. Es ist das Ergebnis der fortschreitenden Uniformierung und Kollektivisierung der Bedarfsbefriedigung und der damit verbundenen gegenseitigen Vertretbarkeit der Produkte. Der Einheitspreis hat aber insonderheit in bezug auf eine optimale Marktversorgung besondere Schwächen[1]. Bereits in der Zeit der sogenannten freien Marktwirtschaft wurde der Markt mit einheitlicher Preisbildung immer mehr zugunsten einer tarifmäßigen Preisfestsetzung eingeschränkt. Es sei nur an die Preisbildung der Kartelle erinnert. Der Einheitspreis entspricht nur den Verhältnissen des Grenzerzeugers und Grenzverbrauchers, weil er die Tendenz hat, auf die Kosten der Grenzproduzenten zu sinken. Bei allen anderen Produzenten und Konsumenten bilden sich Differentialrenten, die zu einer Bevorzugung des wirtschaftlich Stärkeren führen. Noch weittragender sind die Folgen des Einheitspreises auf dem monopoli-

[1] Vgl. Mellerowicz, K., „Kosten und Kostenrechnung", Bd. II, 2, S. 89.

sierten Markt. Bei starrer Preisgrenze hört hier die Befriedigung der Nachfrage an einem bestimmten Punkte auf, und die Produktion muß auf diesen Bedarf beschränkt werden. Die Folgen sind Nichtbefriedigung latenten Bedarfs auf der einen und freiliegende Kapazität auf der anderen Seite. Diesem Übel abzuhelfen, dient der differenzierte Preis, dessen Wesen die „unterschiedliche Behandlung der einzelnen Käufer bzw. Käufergruppen ist[1]." Die Preise werden der Nachfrage- und Kaufkraftstruktur angepaßt, um latente Nachfrage zu wecken, freie Kapazität auszunutzen. Gerade bei den Versorgungsbetrieben, bei denen der Anteil der fixen Kosten an den Gesamtkosten sehr hoch ist, wird ihre (der fixen Kosten) Last um so drückender, je weniger die tatsächliche Leistung sich mit den Beschäftigungsmöglichkeiten (installierte Leistung) deckt. Der Versorgungsbetrieb läuft deshalb sehr leicht Gefahr, dadurch unwirtschaftlich zu werden, daß seine Kapazität unausgenutzt bleibt. Ebenfalls wirken sich konjunkturelle Schwankungen in der tatsächlichen Beschäftigung (Ausnutzungsfaktor) wie auch verschieden zusammengesetzter Spitzenbedarf, für dessen Befriedigung in abnahmeruhigeren Stunden naturgemäß nur wenig auf Vorrat gearbeitet werden kann, sehr nachteilig auf die Wirtschaftlichkeit aus.

Wenn nun die Forderung nach einer kostenechten Preis- und Tarifgestaltung erhoben wird, so ergeben sich jedoch bei der praktischen Durchführung erhebliche Schwierigkeiten. Auf Grund der Kapitalintensität des Versorgungsbetriebes folgt, daß der Gemeinkostenanteil den überwiegenden Anteil an den Gesamt- wie Einzelkosten ausmacht. Bei einem differenzierten Zuschlag zu den einzelnen Gasverwendungsarten entsteht die Frage nach dem Bewertungsmaßstab, die nicht immer befriedigend gelöst werden kann. Die Praxis verfährt im allgemeinen nach dem Nutzwertprinzip, wobei sie bestimmte aus der Erfahrung gewonnene Schlüsselzahlen anwendet. Bei der Errechnung der direkten Kosten, die sich aus den verschiedenen Verwendungszwecken ergeben, wird leider nicht immer nach dem Verursachungsprinzip verfahren. Aus den gemeinsamen Kosten ergibt sich nach Berücksichtigung des Verwendungszweckes (Nutzungsgrad) der differenzierte Grundpreis. Diesen Grundpreis muß zunächst jede Gasart erbringen, damit die gemeinsamen Kosten der Erzeugung und Verteilung gedeckt werden können. Darüber hinaus sind zum Grundpreis die jeder Gasart eigenen direkten Kosten (Anschluß-, Ablese-, Kundenkosten

[1] Vgl. Mellerowicz, K., „Kosten und Kostenrechnung", Bd. II, 2. S. 89.

u. a. m.) hinzuzurechnen, die der Kostenrechnung zu entnehmen sind. Eine weitere Schwierigkeit in der Ermittlung der festen Kosten, insbesondere der Erzeugungskosten, besteht darin, daß wir es beim Gaswerk- und Kokereibetrieb mit einer Kuppelproduktion zu tun haben, die verbundene Kosten verursacht. Verbundene Kosten sind eine besondere Art gemeinsamer Kosten, die überall dort, wo für die Erzeugung verschiedenartiger Güter (Gas, Koks, Teer, Ammoniak usw.) gemeinsam aufgewendete Kostenelemente, welche für die alleinige Herstellung jedes einzelnen Gutes in voller Höhe erforderlich sind, entstehen[1]. Das Problem der Kalkulation der Kuppelproduktion, das in allen Mehrproduktbetrieben eine wichtige Rolle spielt, besteht in der Zurechnung der Kosten zu den einzelnen Produkten. Will man sich nicht nur mit einem kalkulatorischen Ausgleich zufriedenstellen, so müssen bestimmte Wertgrundsätze aufgestellt werden, nach denen eine annähernd richtige direkte Kostenverrechnung stattfinden soll. Zunächst handelt es sich darum, soweit wie möglich alle direkt erfaßbaren Kosten jeder Produktart auch direkt zuzurechnen. Entstehen nun, wie im Gas- und Kokereiprozeß, graduell sehr eng verbundene Kuppelprodukte, so muß zweifellos ein Rangverhältnis zwischen ihnen hergestellt werden. Schon hierbei wird erkenntlich, daß die unterschiedliche Kostenermittlung im Kokereibetrieb und Gaswerksbetrieb zu unterschiedlichen Preisen führen muß. In der Gasanstalt ist die Gaserzeugung Hauptzweck, während der Koks und alle anderen Kuppelprodukte als Nebenerzeugnisse angesehen werden. In der Kokerei ist der Koks Hauptprodukt, Gas nur Nebenprodukt, höchstens Beiprodukt, wenn man hierin eine graduelle Abstufung sehen will. Bei der Ruhrgas A.-G. entspricht der Preis des Gases dem Preise einer brennstofftechnisch äquivalenten Kohlenmenge; dazu kommt der Kapitaldienst für die in dem gesamten Fernleitungsapparat investierten Werte. Praktisch zahlt also die Ruhrgas A.-G. der Zeche für die gelieferten Wärmeeinheiten den Preis, den die Wärmeeinheiten in Form von Kohle betragen würden. So ist es erklärlich, daß in vielen Fällen die Gaspreise niedriger sind, als die Kosten der tatsächlichen Eigenerzeugung ausmachen würden[2].

Die Kalkulationsmethode der Kuppelproduktion besteht im allgemeinen in der sogenannten Restwertrechnung. Sie beruht darauf, daß von den insgesamt aufgewendeten Kosten die Erlöse

[1] Vgl. Albrecht, A., „Verbundene Kosten", Diss., 1934, S. 8.
[2] Vgl. Drobeck, W., a. a. O., S. 131.

für die Nebenprodukte abgesetzt werden und ein Rest ermittelt wird, der die Kosten des Hauptproduktes darstellt[1]. Damit ergeben sich praktisch völlig verschiedene Preise für ein und dasselbe Erzeugnis. Während in der Gaserei die Kosten des Gases, werden in der Kokerei die Kosten des Kokses durch die Restwertrechnung ermittelt, so daß das Kokereigas fast völlig losgelöst von einer selbstkostenmäßigen Erfassung der Verwertung zugeführt wird und daher bei niedrigen Preisen äußerst wirtschaftlich erscheint. Ein Kostenvergleich zwischen Gaswerk und Ferngasunternehmen ist daher ausgeschlossen, ein Nachteil, der sich in der Ferngasfrage außerordentlich stark ausgewirkt hat. Bei richtiger auf gleicher Grundlage beruhender Selbstkostenermittlung könnte sich nur insofern ein Preisunterschied ergeben, als der Kokereibetrieb in seiner Gesamtheit dem Gaswerksbetrieb wirtschaftlich überlegen ist. Da aber heute der technische Apparat der Koks-Gaserzeugung bei der Kokerei nicht billiger oder jedenfalls nach Größenordnung nur unwesentlich billiger arbeitet als derjenige eines modernen Gaswerks, so dürften die Preisunterschiede praktisch kaum erheblich sein[2]. Damit ist gleichzeitig die Frage nach richtiger, auf gleichen Grund- und Wertungssätzen aufgebauter Kostenermittlung und nach Offenlegung der Selbstkosten aufgeworfen. Erst wenn beide Betriebszweige ihre Selbstkosten frei von Teuerungszuschlägen und Werkabführungen klarlegen, kann eine endgültige Beurteilung der Orts- und Ferngasfrage sowie ihrer Wirtschaftlichkeit stattfinden und die zukünftige Gestaltung und Ausrichtung der deutschen Gasversorgung festgelegt werden. Die Kalkulationsmethoden der Restwertrechnung und des Brennstoffäquivalents sind hier zu unvollkommen, schon insofern, als sie überhaupt keine echte Kuppelproduktenkalkulation sind. Ebenfalls kann durch die Markt- und Heizwertrechnung keine einwandfreie Kostenermittlung erreicht werden, weil dadurch die Selbstkosten einmal vom Erlös und zum andern von technischen Faktoren abhängig werden. Dagegen stellt die Nutzwertrechnung eine geeignete Methode dar, Meßziffern zu finden, die in einem inneren Verhältnis zum Nutzungswert der Erzeugnisse beim Verbrauch stehen[2]. Hier liegt der grundsätzliche Unterschied der Wertung der verbundenen Kostengüter zur üblichen Kostenwertung. Da nur die Gesamtkosten der Kuppelproduktion als solche bekannt

[1] Vgl. Winkler, L., „Die mangelhafte Restwertrechnung" in „Technik und Wirtschaft" Jahrg. 30, Heft 9, 1937, S. 241.
[2] Die Erzeugungskosten der Gasag betrugen im Jahre 1935 2,957 Rpf./cbm Gas.
[3] Vgl. Winkler, L., „Die mangelhafte Restwertrechnung" in „Technik und Wirtschaft" Jahrg. 30, Heft 9, 1937, S. 243.

sind, kann auch ihre Wertung nur nach dem Anschaffungs- bzw. Marktwert erfolgen. Die Wertung der Kosten der Teilprodukte ist eine abgeleitete. Die Kostentragfähigkeit der Teilprodukte richtet sich jeweils nach dem Nutzungswert, wobei nicht nur die durchschnittliche Wirtschaftlichkeit der Gesamterzeugung, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung jedes einzelnen Teilproduktes ermittelt werden kann. Die Nutzwertrechnung beruht darauf, daß die gesamte Produktion in eine einheitliche Heizwertform, Gas, umgerechnet wird. Dadurch werden Schlüsselzahlen ermittelt, die den Anteil der Kuppelproduktion an den Kohlenkosten mit *22* bis 30 v. H. für Gas, mit 66 bis *72* v. H. für Koks und mit rund 5 v. H. für die übrigen Erzeugnisse angeben. Verteilt man nach diesen Schlüsselzahlen auch den Kapitaldienst für gemeinsame Anlagen, Einrichtungen usw., so kann dadurch eine hinreichend genaue Selbstkostenermittlung erzielt werden, die allerdings ihre Probe in der Praxis noch zu bestehen hat. Werden aber Grundsätze und Wertmaßstäbe dieser Art zugrunde gelegt und werden sie von sämtlichen Gaserzeugern angewendet, dann können auch die Selbstkosten der einzelnen Erzeugergruppen offengelegt werden. Es wird sich dann zeigen, ob die Zukunft sich lediglich für Orts- oder Ferngas oder für eine Verbundwirtschaft entscheidet. Daß die bisherige Methode eines Brenntwertäquivalents der Kohle, eine Kalkulation, die noch durch Kampfmaßnahmen und Abwälzungsmöglichkeiten charakterisiert ist, unvollkommen ist, steht fest. Aber auch die Beeinflussung der Preise durch fiskalische Belastungen wird auf die Dauer nicht zu vertreten sein.

* * *

Die Gaswerke haben in der Nachkriegszeit durch eine im Verhältnis zu anderen Brennstoffen überhöhte und starre Preis- und Tarifgestaltung Absatzgebiete verloren. Ein Vergleich der Kostenziffern und Kostengruppen ergibt, daß für das Ortsgas der Nachkriegszeit trotz erheblicher Absatzvermehrung, die verbilligend wirken müßte, gegenüber der Vorkriegszeit eine Verteuerung eingetreten ist. Die Faktoren der Verteuerung liegen sowohl in der Erzeugung als auch in der Verteilung[1]. Die Steigerung der Erzeugungskosten ergibt sich zum Teil daraus, daß die Einnahmen aus den Nebenprodukten gegenüber der Kostenerhöhung der Steinkohle zurückgeblieben sind. Zum andern ist die Erzeugung eines heizwertärmeren Mischgases,

[1] Vgl. Schraeder, F., „Der energiewirtschaftliche Wettbewerb . . ." in GWF, Heft 37, 1937, S. 234 ff.

bezogen auf gleiche Gaswärmemengen, kostspieliger als die Erzeugung eines Steinkohlengases mit dem höheren Heizwert der Vorkriegszeit. Ferner sind die Ausgaben für Personalfürsorge, Kundendienst, Versicherung und Werbung erheblich gestiegen, so daß sich im untersuchten Falle eine Erhöhung der Selbstkosten um 40,8 v. H. ergibt.

Kostenziffern eines großstädtischen Gaswerks[1]

	1913/14 Beträge in	1933/35 Rpf./cbm	Steigerung in v. H.	
Umrechnungsfaktor[2]	1,00	1,274		
Betriebsausgaben	3,51	3,86	+ 10,0	+2,4
Kapitaldienst	5,56	5,43	— 2,3	
Vorbelastungen[3]	0,94	4,80	+410,6	
Summe der Selbstkosten	10,01	14,09	+ 40,8	
Anteil der Vorbelastungen an den Selbstkosten	9,4	34,0		
Anteil der Vorbelastungen an den Betriebsausgaben	26,8	124,2		

Bei der Summe der eigentlichen Betriebsausgaben und des Kapitaldienstes — dieser ist sogar um 2,3 v. H. gesunken — läßt sich eine Steigerung gegenüber der Vorkriegszeit von nur 2,4 v. H. nachweisen. Dagegen haben die Vorbelastungen durch Steuern und Abgaben (Finanzzuschläge) eine Steigerung in ganz außerordentlichem Maße erfahren, und zwar um 410,6 v. H. Während im Jahre 1913/14 der Anteil der Vorbelastungen an den Selbstkosten 9,4 v. H. ausmachte, erhöhte er sich auf 34 v. H. in den Jahren 1933/35. Diese Spezialuntersuchung Schraeders erhält eine Erhärtung durch Angaben von Lücke, dessen Untersuchungen ergeben, daß ein Kubikmeter Gas durch die Werkabführungen mit 4,05 Rpf. (35 v. H.) gegenüber den Selbstkosten belastet wird.

Das Problem der Finanzzuschläge ist sehr oft Gegenstand eingehender Diskussionen gewesen. Doch muß gesagt werden, daß im allgemeinen tiefe Unkenntnis über ihren wahren Charakter herrscht. Nur selten wird berücksichtigt, daß ihre Höhe zum großen Teil durch die Kapitalverzinsung der Anlagen bedingt ist und daß die Finanzzuschläge sehr oft rein wirtschaftliche Kostenelemente im Gegensatz zu rein fiskalischen Kostenelementen darstellen. Daß viele Städte in der Nachkriegszeit in Ermangelung

[1] Schraeder, F., a. a. O.
[2] Der Vorkriegsheizwert betrug das 1,247fache des mittleren Heizwertes 1933/35.
[3] Straßenbeleuchtung, Steuern, Abgaben an die Stadt.

anderer Einnahmequellen den Gaswerksbetrieb zur Deckung allgemeiner Ausgaben herangezogen haben, kann nicht geleugnet werden.

Einnahmen der Gemeinden aus der Gasversorgung

1913/14	1925/26	1928/29	1930/31	1934/35	1935/36	1936/37
76,4	82,9	121,7	139,9	107,7	88,7	85,0

Die Auferlegung rein fiskalischer Kostenelemente hat unbestreitbar zu einer Überhöhung der Gaspreise geführt und ist dem Gasabsatz abträglich gewesen. Mit Rücksicht auf die Gesamtwirtschaftslage einer Stadt hat aber bei der Beurteilung derartiger Maßnahmen größte Vorsicht zu walten. Betriebswirtschaftlich gesehen, stellen zwar die Finanzzuschläge einen Gewinn dar. Wenn aber das Hauptaugenmerk auf die Verwendung dieser Gewinne gelegt wird, so unterscheiden sie sich jedoch erheblich von den Gewinnen privater Unternehmungen. Der Sinn der gemeindlichen Versorgungsbetriebe liegt in dem Grundgedanken des genossenschaftlichen Zusammenschlusses zusammenhängender Personenkreise mit gemeinsamen Aufgaben und Pflichten. Es ist einleuchtend, daß die wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden die Erfüllung gemeinsamer wirtschaftlicher Aufgaben in allen Fällen zu gewährleisten hat. In Zeiten wirtschaftlicher Notlage blieb vielen Gemeinden kein anderer Ausweg, als die Deckung des Finanzbedarfs der örtlichen Lebensgemeinschaft durch Erhöhung der Versorgungstarife zu erreichen. Aber die Finanzzuschläge sind nicht nur Kinder der Not. Darüber hinaus sind sie wichtige Bestandteile eines geordneten gemeindlichen Finanzgebarens. Unbedingt notwendig ist eine ertragswirtschaftliche Ausrichtung, die den Werken zunächst jene Erträge sichert, die zur inneren Betriebsfinanzierung, zur Werterhaltung, zur Verzinsung des investierten Kapitals und zur normalen Fortentwicklung des Werkes erforderlich sind. Ferner schließt die ertragswirtschaftliche Führung der Betriebe die Erwirtschaftung von Überschüssen für den kommunalen Haushalt ein. Die Einnahmen sollen mindestens alle Aufwendungen decken und andererseits angemessene Rücklagen ermöglichen (§ 72 DGO). Erst hierin liegt jener genossenschaftliche Sinn gemeindlicher Wirtschaftsführung, die die Gemeinde in den Stand setzt, eine erfolgreiche sozialorientierte Bevölkerungs-, Siedlungs- und Verkehrspolitik durchzuführen. Wenn somit auch die wirtschaftlichen Unternehmungen auf Ertragserzielung eingestellt sind, so widerspricht dieses keineswegs dem „öffentlichen Zweck" der Be-

triebe; denn der erwirtschaftete Überschuß wird nicht als Selbstzweck erzielt, sondern er dient wiederum zur Erfüllung gemeinwirtschaftlicher Aufgaben, ohne daß das Gemeindegebiet durch neue Steuern und Umlagen belastet wird.

II. Die Tarifwirtschaft

„Gasverbrauch, Selbstkosten und Gastarife stehen in einer festen inneren Beziehung. Steigerung des Gasverbrauchs, Möglichkeiten der Senkung der Selbstkosten und Differenzierung der Gastarife stehen in einer ringförmigen geschlossenen Relation zueinander[1]."

Wenn von kostenechter Tarifgestaltung gesprochen wurde, und wenn auch die jeweiligen Selbstkosten die untere Grenze des Tarifs bilden, so zeigt die Erfahrung, daß der Markt infolge Wettbewerbs anderer Brennstoffe seine eigenen Wege geht und sich nur selten von der Selbstkostenrechnung den Preis aufzwingen läßt. Absatzgebiete können nur bei billigen Preisen gehalten oder erobert werden. Dadurch entstehen Verluste, die durch kalkulatorischen Ausgleich solchen Verwendungszwecken zur Last gelegt werden müssen, deren größerer Nutzungswert auch eine größere Kostentragfähigkeit besitzt.

Die Tendenz einer weitgehenden Tarifdifferenzierung ist heute ganz unverkennbar. Der entscheidende Beweggrund ist, eine Absatzsteigerung bei gleichzeitiger Kostensenkung zu erreichen. Wenn hierbei den vielseitigen Differenzierungsmöglichkeiten eine entscheidende Rolle beizumessen ist, so kann nicht unterlassen werden zu betonen, daß, was zwar zunächst schwer einzusehen ist, eine zu weitgehende Differenzierung, wie sie insbesondere der komplizierte und undurchsichtige Regelverbrauchstarif des Haushaltgases darstellt, unzweckmäßig ist und nur als eine vorübergehende Erscheinung zu werten ist. Ein Normentarif — im allgemeinen sind zusammengesetzte Tarifsysteme für den Abnehmer und Laien schwer verständlich und deshalb unbeliebt — läßt sich aber für das gesamte Reich kaum durchführen, da die Kosten bei den in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht verschieden gestalteten Anlagen sehr unterschiedlich sind. Die Verwirklichung einheitlicher Tarifformen ist aber insoweit anzustreben, als eine gebietsmäßige Verschmelzung von mehreren Erzeugergruppen möglich ist.

[1] Vgl. Nübling, R., „Gastarife im Gesamtbericht zur 2. Weltkraftkonferenz, Band 2, S. 483, 1930.

Es ergibt sich, daß der Tarifaufbau die Selbstkosten als Grundlage hat und dabei die Preise anderer im Wettbewerb stehender Brennstoffe berücksichtigen muß. Die Selbstkosten zerfallen in Erzeugungs-, Verwaltungs- und Verteilungskosten. Während Verwaltungs- und Verteilungskosten — außer bei Verwendungszwecken mit geringer Benutzungsstundendauer — keine umstürzende Gestaltung erwarten lassen, bleiben lediglich die Erzeugungskosten dazu berufen, eine Preissenkung herbeizuführen. Die ersteren gehören zu den absolut festen Kosten, wobei im wesentlichen nur eine Steigerung des Umsatzes eine nennenswerte Verbilligung bringen kann. Die Erzeugungskosten sind bewegliche Kosten und hängen in erster Linie von der Entwicklung des technischen Erzeugungsprozesses ab. Aber auch bei modern eingerichteten Kokereien und Gasereien läßt sich kaum eine wesentliche Kostensenkung erzielen. Das Zentralproblem der Absatzsteigerung und der Deckung latenten Bedarfs liegt also in einer geschickten Tarifdifferenzierung, um die Kaufkraft jener Abnehmer voll auszuschöpfen, deren Nachfrage eine geringe Elastizität besitzt, um auf Grund eines die festen Kosten deckenden Grundabsatzes Zusatzmengen zu Preisen abgeben zu können, die lediglich die beweglichen (proportionalen) Kosten um ein geringes übersteigen. Die Zusatzmengen können hierbei zu den „Grenzkosten" plus einem kleinen Gewinnzuschlag abgegeben werden, ohne daß für den Betrieb Verluste entstehen.

Bei der Gestaltung der Gastarife ist zu beachten, daß eine möglichst große Anzahl von Abnehmern versorgt werden kann und daß schließlich auch ein Mindestgewinn selbst bei schlechter Wirtschaftslage und steigenden Selbstkosten gewährleistet wird. Als Grundregel in der Gastarifpolitik hat zu gelten: „Größtmöglicher Umsatz bei geringstem Gewinn." Zwar gestattet das unbedingte Festhalten an der Grundlage hoher Tarifsätze bei begrenztem Abnehmerkreis einen sicheren und ziemlich gleichbleibenden Gewinn, verhindert aber den notwendigen wirtschaftlichen und kulturellen Fortschritt. In der Vergangenheit sind diese tarifwirtschaftlichen Grundsätze in der Energiewirtschaft sehr wenig beachtet worden. Auch heute sind die wirtschaft- und kulturfördernden Tarife noch nicht in dem Maße eingeführt, wie es vom Standpunkt des Verbrauchers erwünscht wäre.

Neben dem Pauschaltarif bildet der Einheitstarif die ursprüngliche Tarifgrundform. Der Pauschaltarif ist in der Praxis verhältnismäßig selten angewendet worden; die Pauschale wurde nach dem Anschlußwert bemessen. Da der Pauschaltarif keine Rücksicht auf den Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Leistung

und die Spitzenbelastung nimmt, ist er als eine sehr rohe Form der Preisberechnung anzusehen. Er wälzt das Unternehmerrisiko auf den Konsumenten ab und verhindert eine Verbilligung bei Mehrabnahme.

Der Anteil der einzelnen Tarifformen bei den deutschen Gaswerken im Jahre 1935[1]

	Einheitstarif	Staffeltarif	Zonentarif	Grundgeb. u. komb. Grundgebührentarife	Sonstige Tarifformen
Haushaltgas	8,3	4,0	7,9	77,7	0,1
Gewerbegas	5,0	6,0	8,4	80,3	0,3
Industriegas	12,5	4,9	7,0	75,4	0,2

Der Einheitstarif ist ein Festpreistarif, der für alle Verbraucher unabhängig von der Höhe der Menge und dem Verwendungszweck sowie unabhängig von dem Zeitpunkt und der Zeitdauer der Entnahme pro cbm einen festen Preis berechnet. Dieser Tarif gestattet zwar eine einfache Verrechnung, gibt aber ebenfalls keinen Anreiz zur Verbrauchssteigerung. Er nimmt in keiner Weise Rücksicht auf die Selbstkosten, die in der gleichen Kapazitätsstufe von den bezogenen Mengen fast unabhängig sind. Daraus folgt, daß er in der Regel beim Kleinstabnehmer ein Verlustgeschäft bedeutet, da die Selbstkosten bei geringem Absatz nicht gedeckt werden können, sollen die Preise nicht unsozial hoch sein. Dagegen bedeutet die gleichmäßige Belastung der Einheit Gas eine zu hohe Belastung der großen Mengen und führt zu einer ungerechten Behandlung des Großabnehmers. Der Einheitstarif hat heute ebenfalls nur eine beschränkte Verbreitung und findet lediglich in kleinen Gemeinden Anwendung. Bereits gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hatte sich der Gastarif vom Einheitstarif für Leuchtgas zum Doppeltarif für Leucht- und Kochgas schließlich zu einem Sondertarif für Kraftgas entwickelt. Mit der Zurückdrängung des Gases von der Licht- und Kraftversorgung kam man im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts wieder zum Einheitstarif für Haushaltgas zurück. Die damalige Wettbewerbslosigkeit der Wärmeversorgung des Haushalts gestattete diese Maßnahme und gab den Gasanstalten eine sichere Einnahmequelle. Es ist für die Starrheit der Tarifbildung bezeichnend, daß der Einheitstarif lange Zeit hindurch die Vorherrschaft in den Tarifsystemen innehatte. Erst die zunehmenden

[1] Melchinger, E., „Gaspreisstatistik nach dem Stande vom 1. Januar 1936" in GWF Heft 19, 1937, S. 135.

Verwendungsmöglichkeiten des Gases und das Eindringen der Elektrizität in die Sphäre des Gasversorgungsbereichs führten zu einer Auflockerung der Tarifbildung, die allerdings heute bis in ihr Extrem getrieben wird. Bei allem Vorteil der Differenzierung muß dennoch stets beachtet werden, daß jeder Gasabnehmer imstande bleibt, seinen gezahlten Preis ohne große Schwierigkeiten nachzurechnen und daß er im differenzierten Tarif einen Vorteil erkennt. Niemals darf aber der Tarif dazu führen, daß der Konsument im differenzierten Preis eine Übervorteilung zu sehen glaubt und zu anderen Brennstoffen mit einfacheren Tarifformen übergeht.

Eine Anpassung der Preise an die Selbstkosten (kostenechte Tarifgestaltung) brachte der Grundgebührentarif. Er ist ein Gleittarif, bei dem die Grundgebühr, auch Zählermiete genannt, das Entgelt für die Kosten, die beim Anschluß eines neuen Verbrauchers entstehen, darstellt. Da die Grundgebühr eine feste Belastung des Gaspreises bildet, wird sie meistens nach dem Anschlußwert differenziert. Der zur Verrechnung kommende Verbraucherpreis, auch Arbeitspreis genannt, hat mit steigender Abnahme sinkende Durchschnittspreise zur Folge und bietet Anreiz für den Mehrverbrauch, d. h. der Abnehmer erhält sozusagen einen Mengenrabatt. Da die Kosten pro Einheit Gas bei steigender Produktion sinken, werden sie auch nahezu im direkten Verhältnis von dem jeweiligen Abnehmer getragen, in welchem er die Kosten verursacht. Der vergrößerte Absatz führt zu einer Verbilligung des Durchschnittspreises der übrigen Gasabgabe und erschließt nun solche Verbrauchsgebiete, die erst bei niedrigeren Gaspreisen zugänglich sind. Der Grundgebührentarif kann durch Staffel- und Zonentarife (Stufentarife), die noch eine weitere individuellere Gestaltung der Preise bezwecken, ergänzt werden. Die zusammengesetzten Mischtarife bilden heute die Regel. Aber auch gegen die Grundgebühren- und Stufentarife lassen sich soziale Bedenken geltend machen. So entsprechen sie den Forderungen der Verbraucher nach gerechter Preisstellung nur in den wenigsten Fällen, weil sich besonders für die kleinen Verbrauchsmengen infolge der festen Zählermiete ein verhältnismäßig hoher Durchschnittspreis ergibt.

Während so eine wirtschaftliche Verteilung der Kosten nach der Verbrauchsmenge durchgeführt ist, versucht die Differenzierung der Preise nach den verschiedenen Verbrauchsarten des Gases (Haushaltgas, Gewerbegas, Industriegas) einen Ausgleich der Belastungsschwankungen herbeizuführen. Verbrauchsarten, die die Bereitstellung von Reserven in Erzeugung und Verteilung

erfordern, also die sogenannte Spitzenverantwortlichkeit tragen, müssen auch zu den Kosten der Reservenhaltung entsprechend herangezogen werden. Dagegen sind jene Verbrauchsarten zu begünstigen, die Belastungstäler auffüllen und mit den bisherigen Spitzen eine gleichmäßigere Belastung herbeiführen.

Um das Gas mit anderen Brennstoffen und Wärmeträgern wettbewerbsfähig zu erhalten, gewinnt die Anpassung des Gaspreises an den Verwendungszweck große Bedeutung; insbesondere insofern, als dadurch gleichzeitig die Beachtung der Belastungsverhältnisse Rücksicht findet. In dieser Hinsicht kann der neuerdings eingeführte Regelverbrauchstarif als Grundlage einer nahezu gerechten Preisstellung angesehen werden. Bereits im Jahre 1928 wurde in Flensburg für Elektrizität und nach Zusammenlegung der Geschäftsführung mit dem Gaswerk im Jahre 1934 für Gas ein Regelverbrauchstarif eingeführt, der den sogenannten Regelverbrauchspreis mit 19 Rpf./cbm und den Preis für den Mehrverbrauch mit 12 Rpf./cbm festlegte[1]. Der Regelverbrauchstarif ist im Prinzip ein Gleittarif und ähnelt sehr der Kombination zwischen Grundgebühren- und Zonentarif. Er staffelt die Gaspreise nach dem jeweiligen Verbrauchszweck und innerhalb dieses wiederum nach der Größe der Verbrauchsmenge für den normalen Haushalt. Die einzelnen Verwendungszwecke sind: 1. Kochgas, 2. Gas für Warmwasserbereitung und 3. Heizgas. Dieser Staffelung ist das ungefähre Zahlenverhältnis von 9 : 6 : 4 zugrunde gelegt[2]. Da eine besondere Messung der einzelnen Verwendungsarten des Gases beim gegenwärtigen Leitungssystem nicht möglich ist, werden Normalverbrauchsmengen angenommen; so können z. B. die ersten 30 cbm für Kochzwecke, die nächsten 20 cbm für Warmwasserbereitung und die nächsten 13 cbm für Heizzwecke angenommen werden, für die differenzierte Preise zu berechnen sind. Alle darüber hinausgehenden Mengen können dann zum niedrigsten Preis oder je nach der Größe der Menge zu weiter differenzierten Preisen abgegeben werden. Schwierigkeiten bereitet zunächst die Festsetzung eines normalen Regelverbrauchs. Auf seiten der Erzeuger ist zu beachten, daß die festgelegten Regelverbrauchsmengen so groß sind, daß die fixen Kosten der Werke zunächst gedeckt werden, damit keine Verluste entstehen und eine Mehrabgabe zu noch niedrigeren Preisen (Grenzkosten plus Gewinnzuschlag) durchgeführt werden kann. Auf der Seite der Konsumenten erfordert die Festsetzung des Regelverbrauchs die Berücksich-

[1] ZöW. H. 9, 1936, S. 329.
[2] ZöW. H. 7, 1936, S. 261.

tigung der sozialen Stellung. Die Abstufung der Regelverbrauchsmengen nach der Wohnungsgröße, die überall dort, wo Regelverbrauchstarife zur Anwendung gelangt sind, auch als Grundlage der Bemessung der Regelverbrauchsmengen benutzt wurde, scheint dabei der volkswirtschaftlich gerechtfertigten Zwecksetzung ziemlich nahe zu kommen und am sozialsten zu sein.

Die Berliner Städtischen Gaswerke haben seit dem 1. Oktober 1937 einen Regelverbrauchstarif eingeführt, der eine Senkung der Betriebskosten für Warmwasserbereitung, Heizung und Kühlschränke ermöglicht. Der je nach der Wohnungsgröße gestaffelte Regelverbrauch wird mit einem Arbeitspreis von 16 Rpf./cbm, der Mehrverbrauch mit 10 Rpf./cbm berechnet, während die Einheitsgrundgebühr von 0,50 RM je Monat unverändert bleibt. Allerdings wird der neue Tarif auf Antrag nur jenen Haushaltgasabnehmern gewährt, die außer Gasherd oder Gaskocher noch einen gasbeheizten Durchlauferhitzer, Kühlschrank oder Heizofen benutzen. Dadurch soll eine zusätzliche Benutzung von Gasgeräten und eine Steigerung des Absatzes erreicht werden. Für den Regelverbrauch ist eine nach der Zimmerzahl gestaffelte Erfahrungszahl für den monatlichen Kochgasverbrauch festgelegt:

	Regelverbrauch je Monat
Wohnungen mit 1 Raum	10 cbm
Wohnungen mit 2 Räumen	15 cbm
Wohnungen mit 3 Räumen	20 cbm
Wohnungen mit 4 Räumen	30 cbm
Wohnungen mit 5 Räumen	40 cbm
Wohnungen mit 6 Räumen	50 cbm
Wohnungen mit 6 und mehr Räumen	60 cbm

An Hand eines Beispiels soll der Vorteil dieses Regelverbrauchstarifs errechnet werden. Entschließt sich z. B. ein Gasabnehmer einer 4-Zimmer-Wohnung, der bis dahin Gas nur zum Kochen verwendet hat, zur Anschaffung eines Durchlauferhitzers, und beträgt der monatliche Gasverbrauch jetzt für Koch- und Warmwasserzwecke etwa 45 cbm, so ergibt sich folgende Rechnung:

1. nach dem alten Tarif:		2. nach dem neuen Tarif:	
45 × 16 Rpf./cbm ..	= 7,20 RM	30 × 16 Rpf./cbm ..	= 4,80 RM
Zählermiete	= 0,50 RM	15 × 10 Rpf./cbm ..	= 1,50 RM
		Grundgebühr	= 0,50 RM
	7,70 RM		6,80 RM

Die Ersparnis beträgt 0,90 RM.

Die Abhängigkeit des Gasverbrauchs von der Wohnungsgröße hat die Zimmerzahl als Grundlage für die Festsetzung der Regelverbrauchsmengen werden lassen. Es kann nicht geleugnet werden, daß die Wohnungsgröße, die insbesondere Ausdruck des Einkommens ist, der wichtigste Maßstab zur Beurteilung der sozialen Lebensbedingungen des Haushaltgasabnehmers bildet; dadurch wird sie zur grundlegenden Bezugsgröße für den Regelverbrauch. Zwar ist der Haushaltgasverbrauch mehr „personen- als raumgebunden", wenn man aber die Tatsache berücksichtigt, daß die Familiengröße sehr wenig, die Wohnungsgröße aber sehr stark vom Einkommen abhängig ist und daß der Haushaltgasverbrauch viel stärker durch die Zimmerzahl (progressiv) als durch die Personenzahl (proportional) beeinflußt wird, dann ergibt sich, daß die Zimmerzahl die einzig richtige Bezugsgröße für den Regelverbrauch und das sozialste Moment für die Gestaltung der Haushalttarife ist[1].

Jedoch kann richtig eingewandt werden, daß selbst bei kleinstem Einkommen der Verbraucher einen bestimmten Mindestbedarf benötigt. Das ist aber nur die Bestätigung dafür, daß bei kleinem Einkommen der Gasverbrauch gewissermaßen den Einkommensverhältnissen vorauseilt; diese erste Zone der „Verbrauchsvorauseilung" reicht bis etwa 3000 RM Jahreseinkommen. Hieran schließt sich die zweite Zone, in der zwischen Gasverbrauch und Einkommen „Proportionalität" besteht, die bis 30 000 RM Jahreseinkommen reicht. Die dritte Zone, „Verbrauchssättigung", beginnt bei mehr als 30 000 RM Jahreseinkommen; der Gasverbrauch nähert sich hier den oberen Grenzwerten, die bei etwa 1500 cbm pro Person im Jahr liegen dürften, während als unterer Grenzwert der ersten Zone ein jährlicher Mindestverbrauch von 64 cbm pro Person anzunehmen ist[2].

Abschließend ist hervorzuheben, daß der Regelverbrauchstarif gegenüber den bisherigen Tarifformen einen Fortschritt bedeutet. Zwar sind die Probleme der Benutzungsstundendauer in der Elektrizitätswirtschaft von größerer Bedeutung als in der Gaswirtschaft. Aber hinsichtlich der Verteilungsanlagen unterliegt auch die Gasversorgung den Einflüssen der Benutzungsstundendauer auf die Selbstkosten und damit auf die Preis- und Tarifgestaltung. Der Regelverbrauchstarif kommt als verbrauchs- und absatzorientierte Tarifform den Betriebsverhältnissen und der Kostenechtheit des Tarifs sehr nahe. Er verlagert die festen

[1] Vgl. Vogt, H., „Der Einfluß der Lebensbedingungen auf den Energieverbrauch des Haushalts" in der Elektrizitätswirtschaft, H. 27, 1937, S. 603 und H. 28, S. 623 ff.
[2] Vgl. Vogt, H., a. a. O.

Kosten auf eine bestimmte Grundlast (Regelverbrauch) und macht die Differenzierung der oberen Preisgrenze von objektiven Momenten abhängig, eben unter Berücksichtigung des Verwendungszwecks des Gases. Wenn aber die absatzfördernde Tarifgestaltung der Stadt Berlin an das Vorhandensein bzw. an die Anschaffung zusätzlicher Geräte gebunden ist, so sind schon insofern Bedenken gerechtfertigt, als die Bindung der Tarifgestaltung an die Verwendung von Zusatzgeräten nicht die einzige Möglichkeit zur Absatzsteigerung von Gas sein dürfte. Dann aber scheint diese Art der Gasverbilligung dadurch verfehlt zu sein, daß nur der wirtschaftlich Stärkere die Möglichkeit, außer Kochgas Gas für Warmwasserbereitung und Kühlung zu verwenden besitzt und somit aus der neuen Tarifgestaltung Vorteile zu ziehen vermag. Dagegen wird der wirtschaftlich Schwächere für absehbare Zeiten kaum in der Lage sein, größere Mengen für diese Verwendungszwecke zu benutzen, wodurch er verhindert wird, an den Möglichkeiten der Gasverbilligung teilzunehmen.

Der Regelverbrauchstarif ist geeignet, einen Mehrverbrauch einzuleiten, bei einem Preis, der sowohl für den Erzeuger als auch für den Verbraucher tragbar ist. Für den Erzeuger bedeutet er einen gesteigerten Absatz bei gleichzeitig günstigerer Ausnutzung der Leistungskapazität der Anlagen, dem Verbraucher bietet er die Möglichkeit, den zusätzlichen Wärmebedarf wirtschaftlich einzudecken. Nichtsdestotrotz lassen sich gegen ihn Bedenken wirtschaftlicher und sozialer Art geltend machen. Wenn also der Regelverbrauchstarif die Intensivierung der Energieversorgung einleitet, so gehört die Zukunft aber doch dem einfachen und übersichtlichen Tarif. Er muß durch Zusammenfassung möglichst vieler Verbrauchszonen ein klares durchsichtiges Tarifsystem ergeben, so daß am Schluß nur noch Regelverbrauchszonen für den Haushalt und solche für Gewerbe und Industrie den gesamten Gasverbrauch unterteilen.

Unter allen anderen Tarifen nehmen die Großabnehmertarife der Industrie eine Sonderstellung ein. Sie sind im allgemeinen Gleittarife mit Preisabstufungen nach der Höhe der abgenommenen Menge und gleichzeitig mit der Verpflichtung einer Mindestabnahme kombiniert. Der Tarif, der von den Zechen und Ferngaslieferanten für industrielle Großabnehmer berechnet wird, setzt sich aus einem unveränderlichen Grundpreis, aus einem Betrag, der an eine Kohlenklausel und einem Betrag, der an eine Lohnklausel gebunden ist, zusammen, wobei der Grundpreis je nach der Höhe der Jahresentnahme verschieden ist.

Literaturverzeichnis

A. Abhandlungen

Adrian, R., Zechengas- und Gruppengasversorgung. Diss., Würzburg 1932.

Albrecht, K., Verbundene Kosten. Diss., Berlin 1934.

Bergemann, F., Die kommunale Gasversorgung der Stadt Berlin. Diss., Innsbruck 1935.

Berger, A., Preisdifferenzierung. Diss., Köln 1933.

Brückner, H., Handbuch der Gasindustrie. München, Berlin 1937.

Czimatis, A., Energiewirtschaft als Grundlage der Kriegswirtschaft. Hamburg 1936.

Dellweg, O., Die deutsche Gasversorgung. Diss., Köln 1934.

Drawe, R., Veredelte heimische Treibstoffe (Vortrag). Berlin 1935.

Drobeck, W., Der Gastarif, seine Voraussetzungen und Formen. Diss., Breslau 1936.

Faber, O. M., Enzyklopädie der Energiewirtschaft. Berlin 1936.

Feist, H., Die betriebswirtschaftlichen Grundlagen der Zechen- und Ferngasversorgung. Berlin 1931.

Flothow, Über Bewertung und Verrechnung von Kuppelprodukten. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 1928, S. 346 ff.

Fressen, F., Die Entwicklung der Kokereigasfernversorgung im rheinisch-westfälischen Industrierevier. Diss., Köln 1922.

Friedrich, A., Staat und Energiewirtschaft. Berlin 1936.

Fürth, A., Die Leuchtgasindustrie. Berlin, Leipzig 1925.

Garben, M., Umfang und Grenzen privatwirtschaftlicher Betätigung der Gemeinden. Berlin 1937.

Geithmann, H., Die wirtschaftliche Bedeutung der deutschen Gaswerke. Diss., Berlin 1910.

Greineder, F., Die finanzielle Überwachung der Gaswerksunternehmen. Diss., München 1911.

— Die Wirtschaft der deutschen Gaswerke. München, Berlin 1914.

Großmann, F., Moderne Methoden der Kohleveredelung. Berlin 1928.

Haarmann, E., Der betriebswirtschaftliche Produktionsprozeß einer Kokerei. Stuttgart 1928.

Heinze, R., Die Veredelung gasförmiger Brennstoffe (Ergänzungen der angewandten physikalischen Chemie). Berlin 1936.

Henke, A., Tankstellen für Stadtgas und Methan. Berlin 1936.

Hertz, I., Die Konzentrationsbewegung in der Gasindustrie Deutschlands. Diss., Halle 1929.

Hünecke, G., Gestaltungskräfte der Energiewirtschaft. Berlin 1937.

Huppert, O., Gasverbrauchsgeräte. Halle 1936.

Kemper, A., Gasfernversorgung. Diss., Halle 1936.

Kloeß, A., Die allgemeine Energiewirtschaft mit Energiewirtschaftsgesetz und Energierecht, Grundriß und Kommentar. Frankfurt a. M. 1936.

Krecke, C., Die Energiewirtschaft im nationalsozialistischen Staat. Berlin 1937.

Kruegel, H., Preisdifferenzierung. Berlin 1936.

Leiße, W., Die Energiewirtschaft der Welt in Zahlen (Vierteljahreshefte zur Konjunkturforschung, Sonderheft 19). Berlin 1930.

Lücke, F., Die Gasfernversorgung. Diss. (Volkswirtschaftliche Studien, Heft 38), Berlin 1933.

Nave, K., Die deutsche Ferngasbewegung. Diss., Innsbruck 1930.

Nelles, Ph., Die Probleme der deutschen Gaswirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenrechnung. Diss., Frankfurt a. M. 1930.

Netz, H., Wärmewirtschaft. Berlin, Leipzig 1935.

Nimsch, G., Der gegenwärtige Stand des Wettbewerbs zwischen Elektrizität und Gas. Diss., Berlin 1935.

Machemer, H., Nationale Treibstoffwirtschaft. Berlin 1936.

Maretzky, O., Wirtschaftsbetriebe der Gemeinden. Berlin 1934.

Mende, H., Die Gasförderkosten in ihrer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Gasfernversorgung. Diss., Jena 1933.

Merian, Preisbildung der Kuppelprodukte (Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschungen, 1931, S. 225 und 289 ff.).

Pahl, W., Der Energiehaushalt der Erde. Bern, Leipzig Wien 1936.

Petzold, M., Die Gasfernleitung und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Essen 1914.

Radtke, K. F., Das Recht des Wettbewerbs und der Werbung in der Energiewirtschaft. Berlin 1937.

Roßkothen, H., Gas, die Flamme als Werkzeug. Berlin 1935.

Rudnitzky, A., Die Berliner Städtische Gas wirtschaft. Diss., Berlin 1933

Sachs, E., Industriegasbrenner, Halle 1937.
Schäfer, E., Die Verbreitung von Elektro- und Gasapparaten. 1933.
Schäfer, F., Der wirtschaftliche Aufbau des Gastarifs. Diss., Jena 1932.
Schäfer, F., Muß der Gasmotor dem Elektromotor weichen? Berlin 1909.
Schlaepfer, P., Ersatztreibstoffe im Motorenbetrieb. Wien 1936.
Schnabel-Kühn, A. E., Die Steinkohlengasindustrie in Deutschland in ihrer Bedeutung für die Volkswirtschaft und das moderne Städteleben. München, Berlin 1910.
Schobert, E., Wettbewerb zwischen Gas- und Elektroküche. Wien 1933.
Scholz-Frick, Die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Gasindustrie. 2. Auflage. Berlin 1937.
Schuster, F., Energetische Grundlagen der Gastechnik. Halle 1933.
Seelmann, W., Großgaswirtschaft. Diss., Zürich 1934.
Segelken, L., Großraumwirtschaft in der deutschen Gasversorgung. München 1937.
Simon F., Energiewirtschaft. Halle 1936.
Starke, R. F., Gaswirtschaft, Berlin 1921.
— Großgasversorgung. Leipzig 1924.
— Erzeugung und Verwendung des Gases. Berlin 1926.
Stein, Th., Energiewirtschaft, Berlin 1936.
Thau, A., Die Stadtgasindustrie (Schriftenreihe „Deutsches Museum", Abhandlungen und Berichte). Jahrg. 7, Heft 6.
Ubbelohde, L., Über Gewinnung von Treibstoffen durch Schwelen von Braun- und Steinkohlen. Berlin 1934.
Voigt, H., Betriebstechnische Untersuchungen gasbeheizter Heißwasserbereiter. Berlin 1934.
Vollbrecht-Sternberg-Raasch, Das Gas in der deutschen Wirtschaft. Berlin 1929.
Voß, K., Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Steinkohlengases im Verhältnis zu anderen Energieträgern. Diss., Greifswald 1934.
Winkler, L., Wohin geht der Weg der deutschen Gaswirtschaft? Berlin 1936.
Wittig, H., Der Betriebsvergleich kommunaler Gaswerke. Berlin. Königsberg 1931.

B. Denkschriften, Vereinsschriften, Berichte

Nordische Gasausstellung in Kiel. Berlin 1925.
100 Jahre Gas (Industriebibliothek Bd. 19). Berlin 1926.
Denkschrift der A.-G. für Kohleveredelung, Deutsche Großgasversorgung. Essen 1927.
Denkschrift des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Gasfernversorgung von den Kohlegewinnungsstätten aus. Berlin 1927.
Gasfernversorgung und Kommunalwirtschaft. Herausgegeben vom Verein für Kommunalwirtschaft und Kommunalpolitik. Berlin 1929.
Deutsche Gasausstellung. Berlin 1929.
Gesamtbericht zur II. Weltkraftkonferenz, Band II, 1930 (herausgegeben vom VDI).
Deutsche Energiewirtschaft, Berichte zur III. Weltkraftkonferenz. Berlin 1936 (herausgegeben vom VDI).
Bericht über die Tagung „Heimische Treibstoffe" Nürnberg 1936 (herausgegeben vom Amt der Technik, Gau Franken, Nürnberg 1936).
Braunkohlenindustrie und Großgasversorgung. Denkschrift der Gesellschaft zur Förderung der Braunkohlengaserzeugung, 1927.

C. Jahrbücher, Archive, Zeitschriften, Zeitungen

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich.
Statistisches Jahrbuch deutscher Gemeinden.
Statistische Zusammenstellung der Betriebsergebnisse von Gaswerksverwaltungen (herausgegeben vom Verein DGW).
Energiezahlen der Welt. Sonderheft 44, Berlin 1937 (herausgegeben vom Institut für Konjunkturforschung).
Archiv für Wärmewirtschaft.
Zeitschrift für öffentliche Wirtschaft.
Das Gas- und Wasserfach, Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.
Gas, Zeitschrift für Gasverbraucher in Industrie, Gewerbe und Haushalt.
Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.
Brennstoff-Chemie, Zeitschrift für Chemie und chemische Technologie der Brennstoffe und ihrer Nebenprodukte.
Technik und Wirtschaft, Zeitschrift für Wirtschaftskultur.
Technisches Gemeindeblatt, Monatsschrift für die technischen und hygienischen Aufgaben von Stadt und Land.
Wirtschaft und Statistik.
Kalender für das Gas- und Wasserfach (herausgegeben vom VDGW).
Der deutsche Volkswirt.
Die deutsche Volkswirtschaft.
Der Deutsche Gemeindetag.
Die nationalsozialistische Gemeinde.
Der Völkische Beobachter.
Die Berliner Börsenzeitung.
Die Deutsche Bergwerkszeitung.

LEBENSLAUF

Name, Vornamen	Reh, Willi Friedrich
Geburtsort, -tag, -monat, -jahr	Groß-Sonnenberg, Westpreußen, 30. Oktober 1910
Schulbesuch, abgelegte Prüfungen	Realgymnasium in Riesenburg, Abitur 1932, Wirtschaftshochschule und Universität Berlin, Diplomvolkswirt 1936.
Arbeitsdienst	Arbeitsgau Frankfurt (Oder), vom 27. Februar bis 9. Mai 1934
Militärdienst	Inf.-Regiment Schweidnitz, vom 1. Oktober 1934 bis 12. Oktober 1935
Berufliche Tätigkeit	Kommunalpolitischer Schulungskursus vom 4. September 1934 bis 30. September 1934, informatorische Beschäftigung bei der Ueberwachungsstelle für Papier vom 5. Januar bis 31. Mai 1938, Mitarbeiter in der Verbandsgeschäftsstelle des Verbandes deutscher Häuteverwertungen seit 1. Juni 1938